Controlador Solar Solius 21

Manual de Instruções (versão 1.8)

INTELLIGENT ENERGY

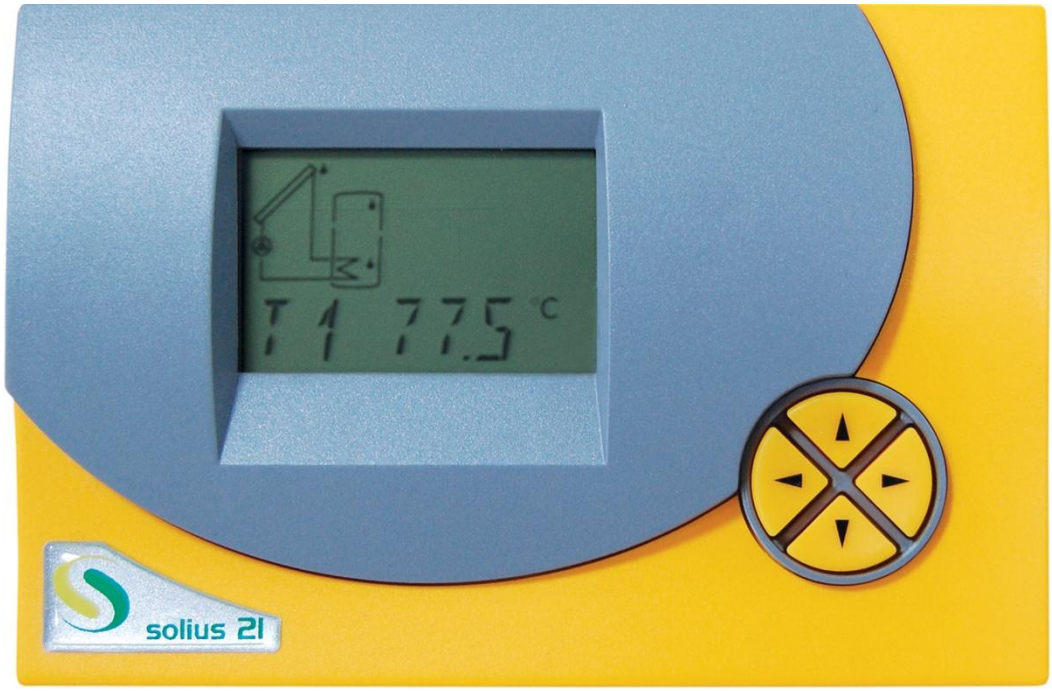
CIRELIUS
TECNOLOGIAS TÉRMICAS

Zona Industrial de Avintes, nº 103
4430 - 930 Avintes, V. N. de Gaia

web: **www.cirelius.pt**
e-mail: **info@cirelius.pt**

tel: **227 843 817** fax: **227 843 819**

EMPRESA CERTIFICADA eiC ISO 9001 certificação acreditada IPAC
PME excelência'10



Controlador Solar Solius 21

O controlador solar Solius 21 é uma unidade de regulação diferencial desenvolvida para uma instalação e utilização simples e fácil. As várias possibilidades de controlo permitem utilizá-lo em muitas aplicações, mas especialmente em sistemas solares térmicos. Apresenta as seguintes características:

- Todos os valores para ligar e desligar podem ser ajustados independentemente.
- Visor simples com representação dos esquemas hidráulicos.
- Saída analógica de 0–10 volts.
- Visor de estado para uma identificação imediata das condições extraordinárias.
- Função arranque solar.
- Paragem da bomba em caso de sobreaquecimento do colector e função anti-gelo.
- Contador de energia.
- Bus DL (visualização dos dados no PC através do Interface USB ou Interface USB/Net e para a ligação de sensores externos).
- Regulação de velocidade de bomba.
- Sensores de temperatura PT1000 ou KTY (2 kΩ).
- Protecção contra sobretensões em todas as entradas.
- Fácil de instalar e utilizar.

Índice

Regras gerais para a correcta utilização do controlador 4
Sistemas solares térmicos. Considerações sobre a estagnação do sistema 4
Requisitos de segurança 5
Diagramas Hidráulicos 6
Programa 0 (parâmetros de fábrica) 6
Programa 1: 6
Programa 2: 6
Programa 4 – Controlo da Bomba de Carga 7
Programa 8 – controlo da válvula de ventilação 8
Programa 12 – Requisito de queimador com circuito de retenção 9
Programa 16, 17 e 18 – Preparação de água quente 9
Funcionamento 11
Nível Principal 12
Menu de parametrização *Par* 15
Menu Men 19
Linguagem - DEUT, ENGL 20
CODE – Número de código 20
Menu Sensor 20
Função de protecção da instalação - ANGLGSF 23
Menu STARTF (função de arranque) 25
Aumento do tempo de funcionamento da bomba NACHLZ 26
Regulação da velocidade da bomba PDR 27
Controlo de funcionamento (F KONT) 36
Contador entálpico volumétrico WMZ 37
Sensores externos EXT DL: 44
Visualização de estado ⚠STAT 45
Montagem do sensor 47
Montagem do equipamento 48
Notas em caso de avaria 49
Definições de fábrica 50
Dados técnicos 52

Regras gerais para a correcta utilização do controlador

O fabricante do controlador não pode ser responsabilizado por quaisquer danos indirectos no sistema se a instalação não possuir elementos electromecânicos adicionais (termóstato, eventualmente em conjunto com válvula de fecho) que protejam o sistema em caso de avaria nos seguintes casos:

- Sistema solar térmico para piscinas. Com colectores de alta performance e com elementos sensíveis à temperatura (tubagens plásticas, por exemplo), devem ser instalados na linha de impulsão um termóstato de temperatura máxima com uma válvula de bloqueio automático (normalmente fechada). A válvula também pode ser alimentada a partir da saída para a bomba do controlador. Desta forma, todos os elementos sensíveis à temperatura estão protegidos, mesmo em caso de estagnação (vapor) do sistema. Esta técnica é obrigatória, em especial em sistemas com permutadores de calor, uma vez que uma avaria da bomba do circuito secundário poderia causar graves danos na tubagem plástica.
- Sistema solar térmico convencional com permutador de calor externo. Nestes sistemas, o fluído no circuito secundário é normalmente água. Se a bomba funcionar a temperaturas inferiores ao ponto de congelação em resultado de avaria do controlador, existe o perigo do permutador e outras partes da instalação serem danificadas pela formação de gelo. Neste caso, deve ser instalado um termóstato imediatamente após o permutador na linha de alimentação do circuito secundário para desligar a bomba do circuito primário no caso da temperatura descer dos 5 ºC, independentemente da saída do controlador
- Em conjunto com aquecimento radiante do chão. Neste caso, deve ser instalado um termóstato de segurança conforme nas unidades convencionais de aquecimento. Este termóstato deve desligar a bomba circuladora do aquecimento prevenindo eventuais estragos, independentemente da saída do controlador.

Sistemas solares térmicos. Considerações sobre a estagnação do sistema

De uma forma geral, a estagnação não é um problema mas também não pode ser evitada, nomeadamente em caso de falhas de energia. No Verão, a capacidade limitada de armazenamento pode levar a que a instalação pare repetidamente. Por este motivo, a instalação deve ser intrinsecamente segura. Esta segurança é assegurada pela dimensão correcta do vaso de expansão. Os ensaios mostram que o fluído solar está menos esforçado durante a estagnação do que nos momentos que antecedem a formação de vapor.

As folhas de dados dos fabricantes chegam a indicar temperaturas de estagnação acima dos 200 ºC, mas estas temperaturas normalmente apenas surgem em condições de “vapor seco”, ou seja quando todo o fluído solar no colector solar evaporou completamente ou quando o vapor esvaziou completamente o colector. O vapor húmido desumidifica rapidamente e a sua condutividade térmica reduz-se quase por completo. Portanto, pode-se considerar que de uma forma geral estas altas temperaturas não podem ocorrer no ponto de medida do colector solar uma vez que a restante linha térmica arrefece o fluído pelas ligações metálicas do absorvedor ao sensor.

Requisitos de segurança

A instalação e as ligações eléctricas no controlador deverão ser efectuadas sem alimentação eléctrica ao mesmo.
A abertura, ligações e comando do aparelho deverão ser apenas efectuadas por pessoal especializado. Sendo assim, todas as normas de segurança deverão ser respeitadas.

O controlador é uma peça de alta tecnologia e preenche todos os necessários requisitos de segurança. Deverá ser apenas ser usado de acordo com o manual técnico e condições de segurança abaixo indicadas. Durante o uso do controlador, as normas legais de segurança deverão ser igualmente respeitadas.

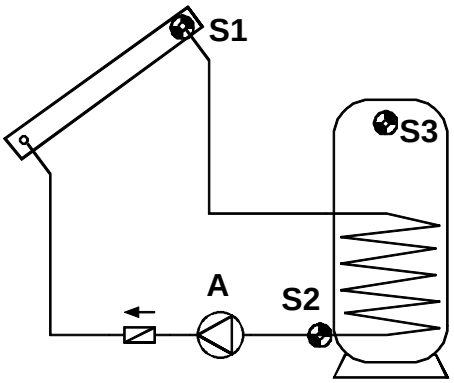
- O aparelho devera ser instalado num local seco e abrigado.
- O controlador devera estar protegido por um disjuntor, de modo a se conseguir separa-lo da rede principal de alimentação.
- Antes do inicio da instalação ou ligação eléctricas o controlador não devera estar alimentado. Nunca altere as ligações de baixa tensão pelas ligações de 230 V. Existe a possibilidade da destruição do equipamento e dos sensores a ele associados na presença de tensões elevadas.
- As temperaturas dos sistemas solares podem alcançar temperaturas muito elevadas, consequentemente existe a possibilidade dos sensores queimarem. Para evitar esta situação tenha em atenção na regulação das temperaturas.
- Por razoes de segurança, o sistema devera apenas se encontrar em modo manual na altura de testes. Neste modo de operação não existe controlo das temperaturas ou funções com os sensores.
- Um trabalho em segurança já não é possível se o controlador exibir algum dano, já não funciona ou esteve sujeito a fracas condições de armazenamento durante algum tempo. Nestes casos, a unidade de controlo devera ser desligada e terá que ser assegurado que não exista uma ligação involuntária.

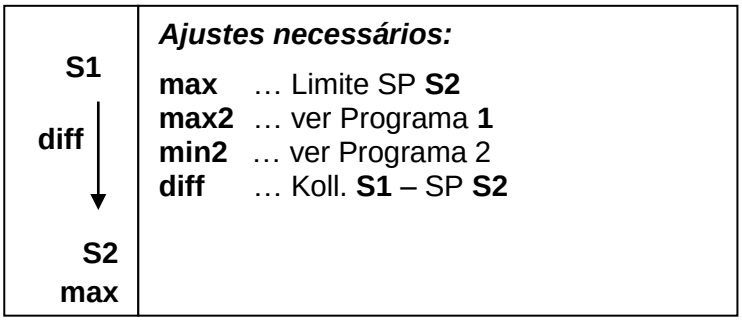
Manutenção

Com um cuidado e utilização normal, o equipamento não necessita de qualquer manutenção. Para limpeza utilize apenas um pano húmido com sabão neutro. Não devem ser usados detergentes ou solventes agressivos. Com um tratamento adequado, os elementos do sistema não estão expostos a qualquer carga e por isso a probabilidade de desvios a longo prazo é pequena e por isso o equipamento não dispõe da possibilidade de acerto. Em caso de reparação, as características construtivas do aparelho não devem ser modificadas. O material de substituição deve ser original e deve ser colocado conforme o estado inicial de fabricação.

Diagramas Hidráulicos

Programa 0 (parâmetros de fábrica)





A1 activado: (S1 > S2 + diff1) e (S2 < max1)

A bomba solar funciona quando o sensor S1 tem uma temperatura maior que o sensor S2 do valor de ***diff1*** e simultaneamente o sensor S2 não excedeu o limite ***max1***.

Adicionalmente, também existe a função de protecção da bomba. Durante uma paragem da bomba pode haver formação de vapor no sistema. No momento da ligação automática da bomba, esta pode não ter a pressão necessária para elevar o fluído até à linha de impulsão (ponto mais alto da instalação). Isto significa uma carga considerável para a bomba. A função de paragem por excesso de temperatura no colector pode ser utilizada para parar a bomba sempre seja atingida uma dada temperatura até que desça novamente de outro valor, ambos ajustáveis. De fábrica os limites pré-definidos são 130 ºC para a paragem e 110 ºC para o reinício. Os valores podem ser ajustados no menu **MEN**, submenu **ANGL SF/KUET** (excesso de temperatura do colector).

Programa 1:

Este programa proporciona ao sistema solar, mediante o sensor S3, um limite de temperatura ***max2*** para a acumulação. Não existe qualquer garantia de que a temperatura efectiva do acumulador conduza ao corte atempado da bomba, especialmente se o sensor S2 estiver colocado na saída da serpentina solar.

Programa 2:

Mesmo comportamento que o programa 0, mas com o requisito 10 V do queimador da caldeira através do controlo de saída do sensor 3.

max2↓ … ST AG aus (0V) **S3** (WE = 65°C)
min2↑ … ST AG ein (10V) **S3** (WE = 40°C)

A = S1 > (S2 + diff) & S2 < max

Saída de controlo ST AG: 10 V = S3 < min2 (caldeira On)

0 V = S3 > max2 (caldeira Off)

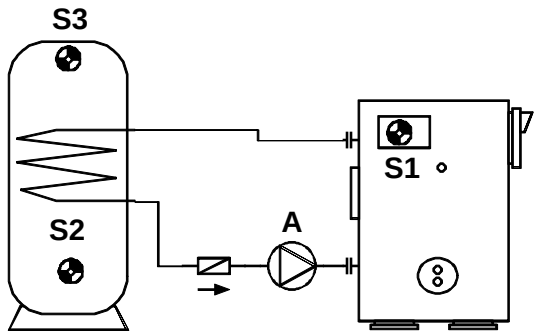
Posteriormente, pode-se ligar um rele a saída de controlo HIREL31-STAG que coloca a saída do requisito do queimador livre de potencial. A saída de controlo activa é indicada pelo símbolo do queimador a piscar no ecrã do controlador.

Notas (programa 0 a 2):

Nos programas é visualizado o estado especial da instalação "Excesso de temperatura no colector" e a indicação ⚠ ***Stat*** está a piscar. Depois de seleccionado ⚠ ***Stat*** aparece o aviso ***"KUETAB"***, que indica a circulação está desligada por excesso de temperatura no colector.

Em alguns países apenas são atribuídos subsídios para a instalação solar se o controlador solar possuir uma função para detectar uma avaria num sensor ou a falta de circulação. No menu, o comando ***"F KONT"*** pode ser activado pelo instalador para qualquer um destes programas 0 ou 1 (vem desactivado de fábrica). Para mais detalhes, ver "Estado do sistema".

Programa 4 – Controlo da Bomba de Carga



S1 Min
diff
S2 max

Ajustes necessários:

max … limite SP **S2**
max2 … ver programa **5**
min … tempo para ligar da caldeira **S1**
min2 … ver programa **6**
diff … caldeira **S1** – SP **S2**

A1 activado: (S1 > S2 + diff1) e (S2 < max1) e (S1 > min1)

A bomba de carga funciona quando S1 ultrapassou o limite ***min***, a temperatura S1 é maior de ***diff*** que a temperatura S2 e S2 ainda não ultrapassou o limite ***max***.

Programa 5

A função de carga da bomba tem um limite adicional da temperatura do acumulador ***max2*** pelo sensor S3.

Programa 6

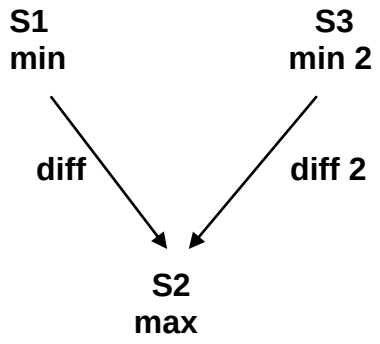
Mesmo comportamento que o programa 4, mas com o requisito 10 V do queimador da caldeira através do controlo de saída dos sensores **S2** e **S3**.

max2↓ … ST AG aus (0V) **S2** (WE = 65°C)
min2↑ … ST AG ein (10V) **S3** (WE = 40°C)

A = S1 > min & S1 > (S2 + diff) & S2 < max
Saída de controlo ST AG: 10 V = S3 < min2 (caldeira On)
0 V = S3 > max2 (caldeira Off)

Posteriormente, pode-se ligar um rele a saída de controlo HIREL31-STAG que coloca a saída do requisito do queimador livre de potencial. A saída de controlo activa é indicada pelo símbolo do queimador a piscar no ecrã do controlador.

Programa 7

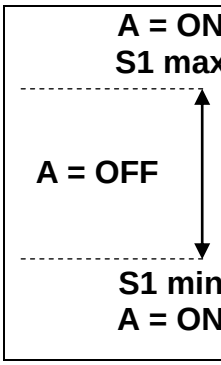


Ajustes necessários:

max … limite SP **S2**
min … temp. de ligação do geredor de energia 1 **S1**
min2 …temp. de ligação do geredor de energia 2 **S3**
diff … gerador de energia 1 **S1** – SP **S2**
diff2 … gerador de energia 2 **S3** – SP **S2**

A função de carga da bomba tem um limite adicional ***max2*** pelo sensor S3 e uma diferença de temperatura diff2 entre S3 e S2. Assim, o sistema pode ser desligado por dois geradores de energia (S1 e/ou S3).

Programa 8 – controlo da válvula de ventilação



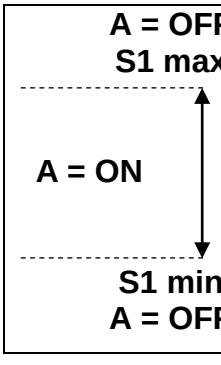
Ajustes necessários:

max … limite superior para ligar **S1**

min … limite inferior para ligar **S1**

A saída A1 é accionada quando **S1 < *max*** ou **> *min***. Assim, uma bomba de calor ar-água recebe do colector subterrâneo uma caudal de ar acima da temperatura ambiente exterior ***min*** (regeneração) e inferior à temperatura ambiente exterior ***max*** (aquecimento). S2 e S3 não tem qualquer utilidade.

Programa 9



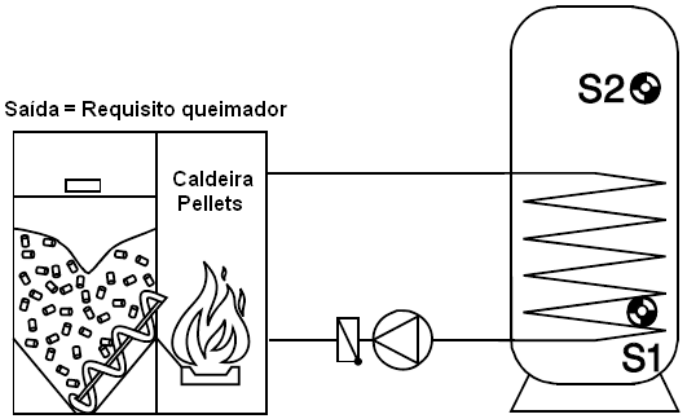
Ajustes necessários:

max … limite superior **S1**

min … limite inferior **S1**

A saída A1 é accionada quando S1 > ***max*** ou < ***min***. Assim, enquanto o programa 8 acciona A1 acima e abaixo de uma gama de temperaturas, o programa 9 acciona A1 entre uma gama de temperaturas.

Programa 12 – Requisito de queimador com circuito de retenção



Ajustes necessários:

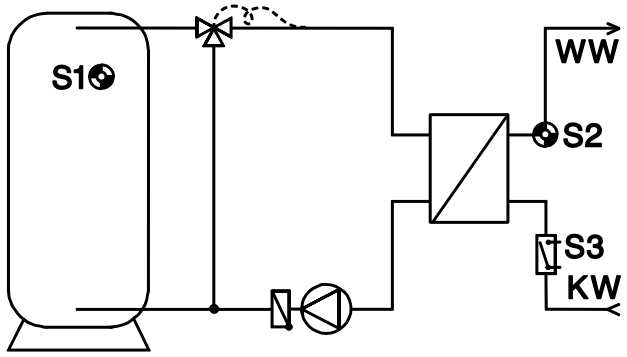
max↓ … limite **S1**

min↑ … limite para ligar **S2**

A1 activado: (S1 > S2 + diff1) e (S2 < max1) e (S1 > min1)

A bomba de carga funciona quando S1 ultrapassou o limite ***min***, a temperatura S1 é maior de ***diff*** que a temperatura S2 e S2 ainda não ultrapassou o limite ***max***.

Programa 16, 17 e 18 – Preparação de água quente



Esquema para o programa 16 sem comutador de fluxo S3

Esquema para o programa 17 com S3

Ajustes necessários:

SWA …valor nominal da reg. absoluta **S2**

SWD …valor nominal da reg. diferencial **S1**–**S2**

Programa 17: Ajustar o sensor **S3** como entrada digital no menu **MEN/Sensor**

Programa 18: Ajuste o sensor **S2** como VTS (sensor de temperatura vortex)
E do sensor **S3** como VF2 (emissor de caudal vortex) no menu **MEN/Sensor**
Menu Par: limite minimo **min.** de caudal **(l/h)**

Outros eventuais ajustes no menu **PDR** -Menu (PRO/INT/DIF/MIN/MAX)

Na generalidade, é aplicado o seguinte para os programas (16, 17 e 18):

Não se encontra activada nenhuma função de termóstato ou de regulação diferencial. Ao activar um destes dois programas a velocidade de medição das entradas S2 e S3 aumenta automaticamente de MW1.0 para MW 0.4 (menu **Men** em **SENSOR**) e a regulação de velocidade (ver no menu **Men** em **PDR**) é activada com a seguinte lista de parâmetros alternativos, parametrizados de fábrica:

Reg. Valor Absoluto…….	AR 12	Valor nominal Abs……	SWA 48 ºC		
Reg. Diferencial……..	DR N12	Valor nominal Diff……	SWD 7,0 K		
Reg. Evento……	ER --				
Forma de sinal……	WELLP				
Parte proporcional…….	PRO 3	Parte integral……	INT 1	Parte diferencial……	DIF 4
Velocidade mínima…….	MIN 0	Velocidade máxima…….	MAX 30	Atraso no arranque…	ALV 0

Além disso, no menu de parâmetros encontra-se os valores nominais de temperatura desejada (**SWA**) na água e do diferencial de mistura (**SWD**), a fim de permitir ao usuário um acesso rápido.

Para obter dados mais detalhados relacionados com o processo de estabilidade de velocidade ver: Regulação da velocidade da bomba **"PDR".**

Programa 16

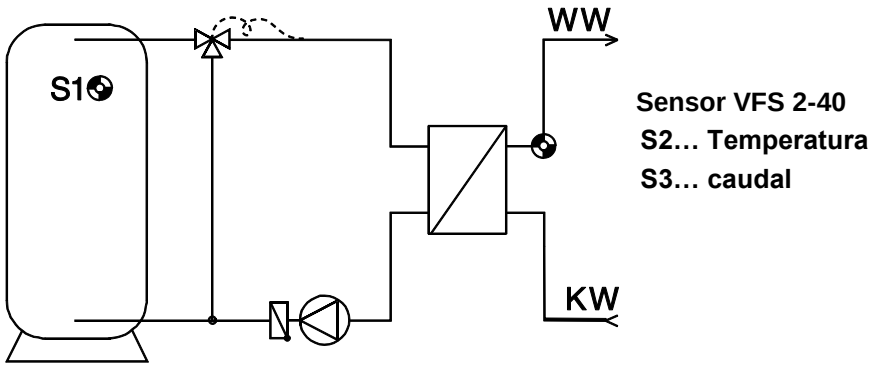
Ao usar o controlo da velocidade, á saída do permutador de calor mantém-se permanentemente uma temperatura constante através do sensor S2. Podem ocorrer algumas perdas com o sistema parado. O fluxostato S3 não é necessário.

Programa 17

O controlo de velocidade só é activado se existir caudal no fluxostato S3. Ocorrem poucas perdas com o sistema parado. No arranque o sistema é lento, daí ser necessário o uso de um fluxostato.

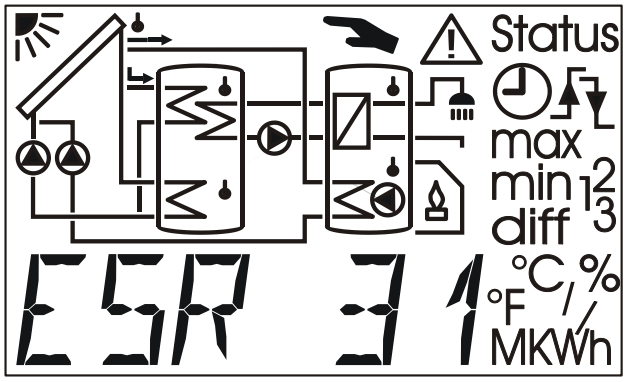
Programa 18

A regulação de velocidade só se encontra activa quando o caudal medido no sensor 3 (VFS2-40) ultrapassa o valor mínimo. O sensor S2 é o sensor de temperatura da VFS2-40.



Funcionamento

O visor contém todos os ícones para toda a informação importante e um campo para texto explicativo. A navegação com as teclas do cursor adapta-se à estrutura do visor.

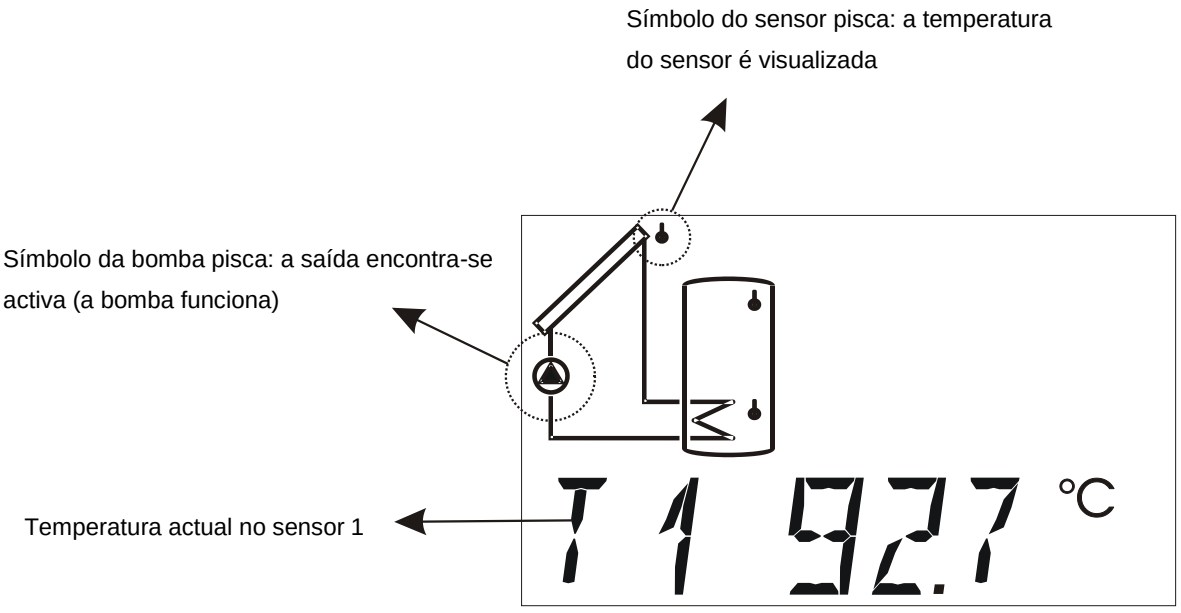


⇦⇨ = Teclas de navegação para seleccionar o símbolo e modificar os parâmetros.

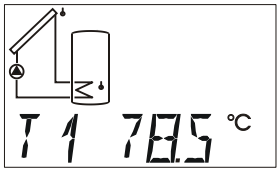
⇩ = Entrada no menu, libertar um valor para modificá-lo com as teclas de navegação.

⇧ = Regressar desde o último nível de menu seleccionado, saída do ajuste de valor para um parâmetro.

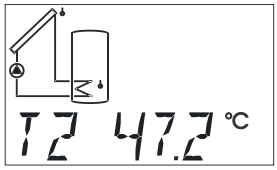
No funcionamento normal, as teclas laterais ⇦⇨ são as teclas de navegação para seleccionar a visualização desejada, como por exemplo a temperatura do colector ou do acumulador. A cada pressionar da tecla aparece outro símbolo e a temperatura correspondente. Na visualização básica apenas é possível, consoante o programa seleccionado, a escolha dos símbolos da linha superior.


Símbolo do sensor pisca: a temperatura do sensor é visualizada
Símbolo da bomba pisca: a saída encontra-se activa (a bomba funciona)
Temperatura actual no sensor 1
T 1 92.7 °C

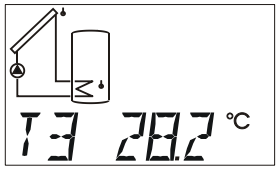
Nível Principal



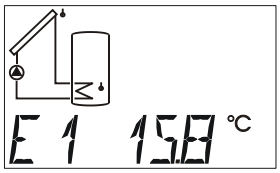
Temperatura Sensor 1



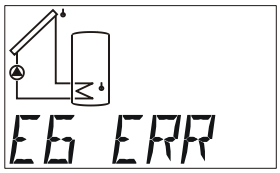
Temperatura Sensor 2



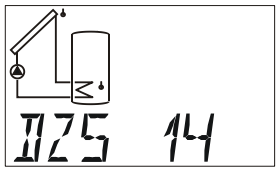
Temperatura Sensor 3



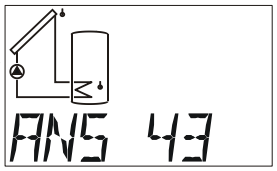
Valor externo 1. Só se visualiza quando DL activo.



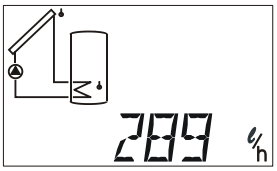
Valor externo 6. Só se visualiza quando DL activo.



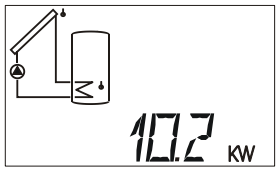
Velocidade da bomba



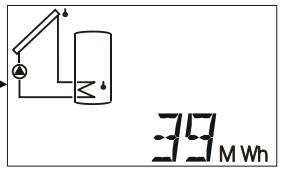
Estado analógico. Apenas quando saida activa



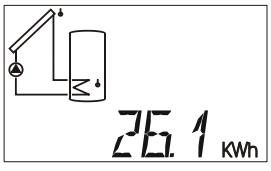
Caudal. Apenas visualizada quando contador de impulsos activo.



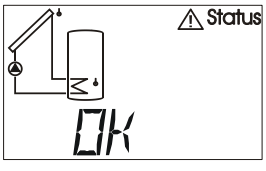
Potência Instantânia. Apenas visualizada quando o contador de implusos activo.



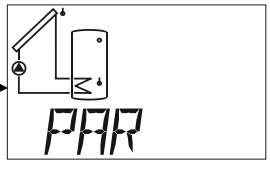
Energia MWh. Apenas visualizada quando o contador de impulsos activo



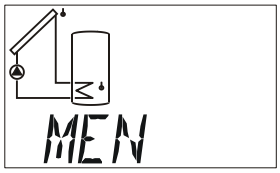
Potencia KWh. Apenas visualizada quando o contador de impulsos activo



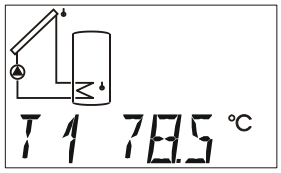
Indicação de estado OK. Apenas visualizado se a função de controlo activa



Menu de parâmetros Menu ***PAR***



Menu ***MEN***



Temperatura Sensor 1

T1 até **T3** Apresenta os valores medidos pelos sensores (S1-T1, S2-T2, S2-T3)

E1 até **E6** Apresenta os valores de sensores externos que são lidos através do modulo data link. Só mostram as entradas activas.
ERR significa que não esta a ser lido nenhum valor válido. Neste caso o valor externo passara a ser 0.

DZS Nível de velocidade da Bomba, indica a velocidade actual. Este parâmetro só aparece se a regulação da velocidade estiver activa.
Visualização: 0 = a saída esta desligada
30 = a regulação da velocidade esta a funcionar com velocidade máxima

l/h Caudal, mostra o volume de fluido do emissor de caudal (apenas sensor 3), o caudal medido por um sensor externo ligado a um DL, ou através de um caudal fixo. Expresso em litros por hora

kW Potencia Instantânea, indica a potência medida.

MWh Indica os MWh medidos.

kWh Indica os kWh medidos.
Os parâmetros l/h, kW, MWh, kWh só são visualizados quando o contador se encontra activo

⚠**Status** Visualização do estado da instalação. Consoante o programa escolhido, são monitorizados vários estados da instalação. Este menu contém toda a informação necessária caso exista algum problema.

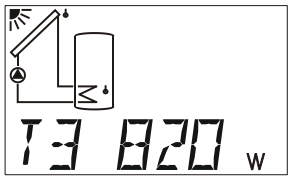
Par Neste nível de parametrização, os botões de navegação ⇦,⇨ servem para seleccionar os símbolos por baixo da visualização da temperatura. No parâmetro seleccionado apenas pode ser seleccionado para mudança com o botão ⇩ (entrada). Para indicar a selecção, o parâmetro fica intermitente. Ao pressionar brevemente um dos botões de navegação altera o valor de um passo. Ao pressionar prolongadamente é visualizado o valor actual. Um valor modificado pode ser gravado com o botão □ (retrocesso). Para evitar a mudança não intencional dos parâmetros, apenas é possível entrar em ***Par*** com o número de código 32.

Men. O menu contém as definições básicas para estabelecer funções adicionais, como o tipo de sensor, o idioma, controlo de funcionamento, etc. A navegação e as modificações são efectuadas com os mesmos botões embora o diálogo apenas surja na linha de texto. Uma vez que as definições no menu alteram as características do regulador, apenas um especialista com um número de código pode ter acesso a este nível.

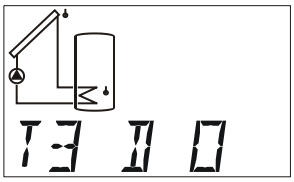
A configuração de fábrica dos parâmetros e funções do menu pode ser restabelecida pressionando o botão ⇩ (entrada) durante a ligação da alimentação eléctrica. Como indicação aparece no visor durante três segundos WELOAD para repor os valores de fábrica.

Atenção: Desta forma serão apagados todos os parâmetros já ajustados!!!

Outros tipos de visualização dos sensores

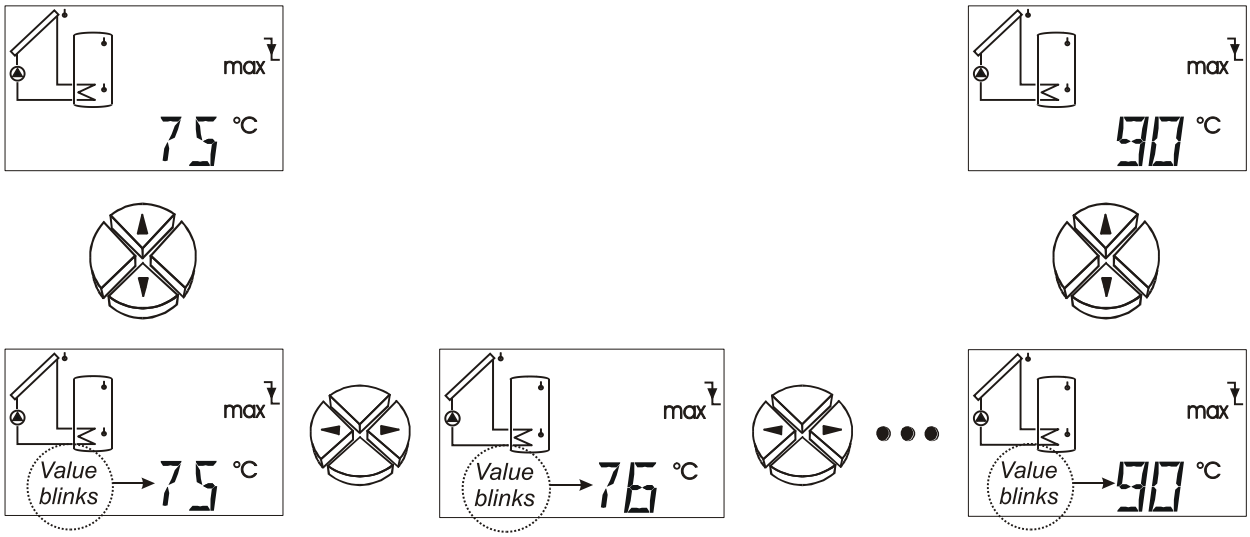


Radiação em W/m²
(Sensor de radiação)



Entrada digital
(0=Off, 1=ON)
(entrada digital)

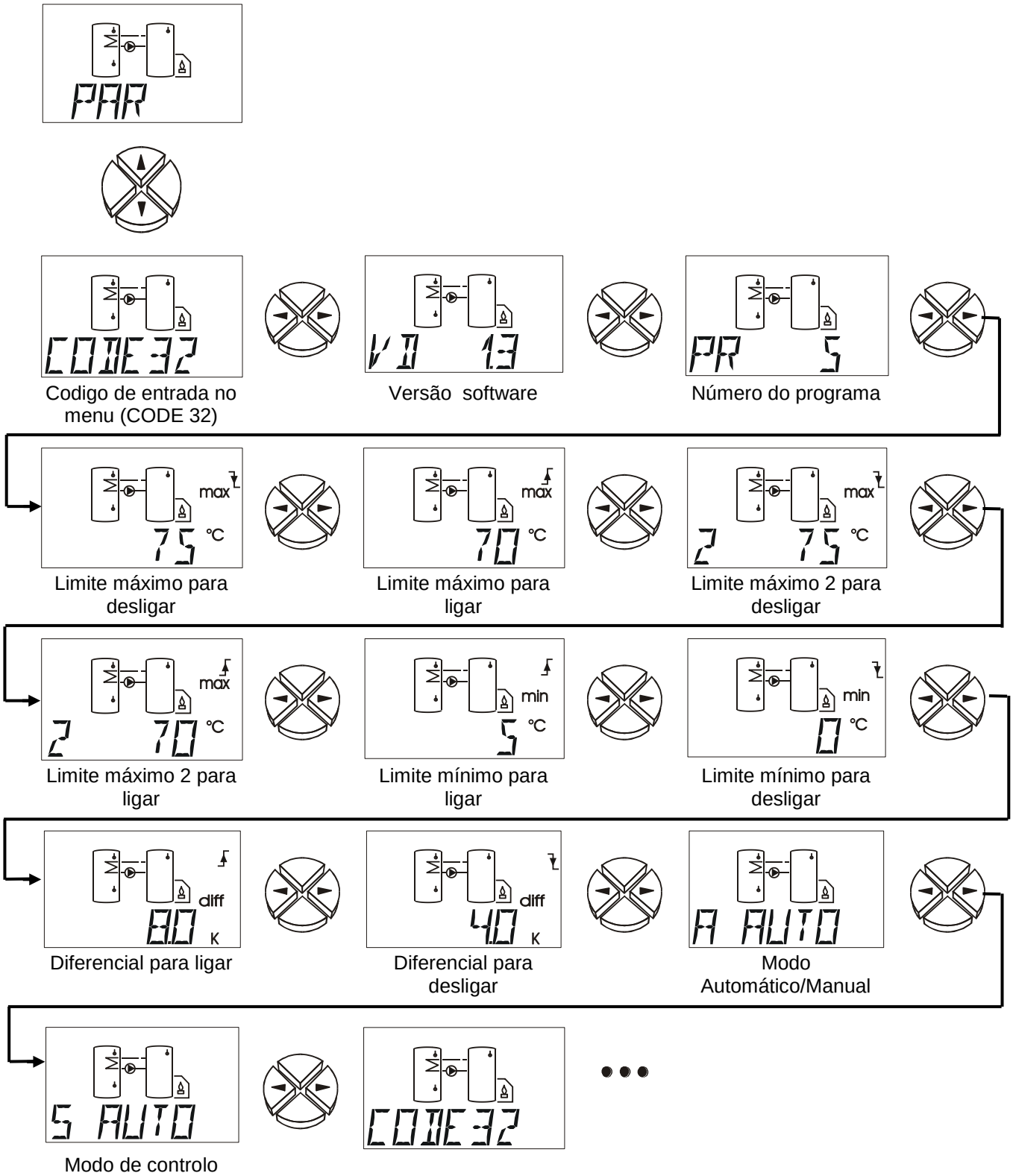
Modificar um Valor (parâmetro)



Se um valor tiver que ser modificado, pressione a seta para baixo. Este valor vai então começar a piscar e então poderá ser alterado usando as setas de navegação. Use a seta para cima para gravar os valores.

Menu de parametrização *Par*

(n.º de versão, n.º de programa, min, max, diff, modo auto/manual). No seguinte exemplo foi seleccionado o menu PAR para o programa 5,de modo a que seja possível expor todos os parâmetros.



Depois de entrar no menú de parametrização (utilizando o código 32), os passos e opções seguintes aparecem consoante o programa utilizado.

V R 5.3 Versão do software do controlador (**V R** = versão de relé **VD** = versão velocidade modulante). Não pode ser alterado pois indica o nível de inteligência do equipamento.

PR Selecção do programa adequado de acordo com o diagrama respectivo. Para um sistema solar térmico, utilizar o programa 0.

O controlador não possui nenhuma histerese de comutação (diferença entre a temperatura de ligar e desligar). Pelo contrário, todos os limites estão divididos em limites para ligar ou limites para desligar. Por outro lado, alguns programas utilizam vários limites iguais, como por exemplo ***max1***, ***max2***. Para os diferenciar é apresentada na mesma linha o índice para ***max***.

Atenção. Ao definir um parâmetro, o controlador limita sempre o valor limite quando esteja perto de outro limite de forma a não permitir nenhuma "histerese negativa" (por exemplo, ***max1 on*** não pode ultrapassar ***max1 off***). Portanto, quando não for mais possível modificar um parâmetro, deve-se antes alterar o outro parâmetro.

max ↓ Quando esta temperatura é atingida, a saída é bloqueada.

max ↑ A saída, que tinha sido bloqueada por ter sido atingida ***max*** ↓ é novamente libertada a partir desta temperatura. ***max*** serve normalmente para limitar a temperatura de acumulação. Recomendação: para acumuladores o ponto de desligar deve ser 3-5 K acima do ponto de ligar e para piscina o ponto de desligar deve ser 1-2 K acima do ponto de ligar. O software não permite diferenças menores que 1 K.

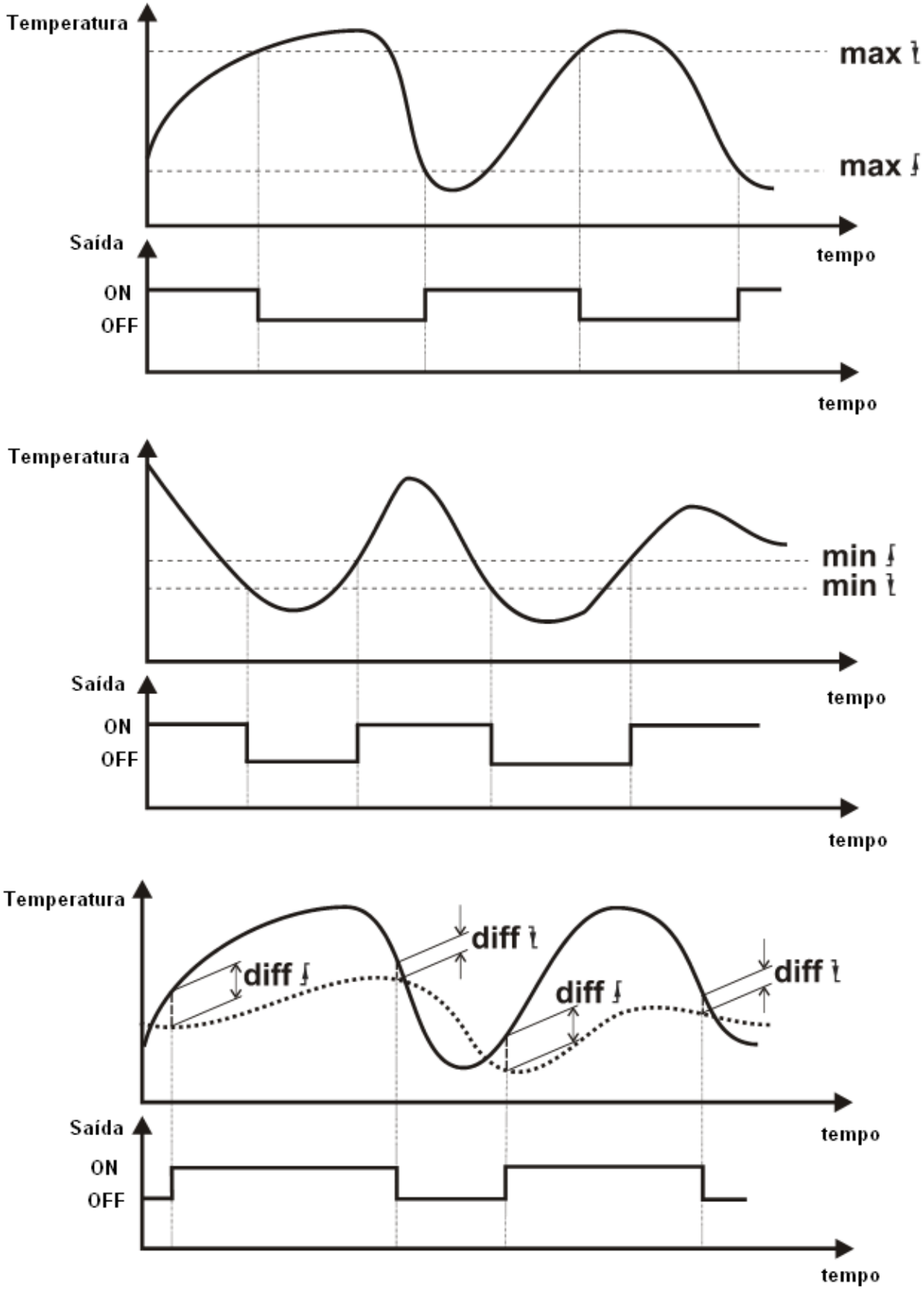
min ↑ Quando esta temperatura é atingida, a saída é libertada.

min ↓ A saída, que tinha sido libertada por ter sido atingida **min** ↑, é novamente bloqueada a partir desta temperatura. ***min*** serve normalmente para impedir a formação de cinzas na caldeira. Recomendação: o ponto de ligar deve ser 3-5 ºK acima do ponto de desligar. O software não permite diferenças menores que 1 K.

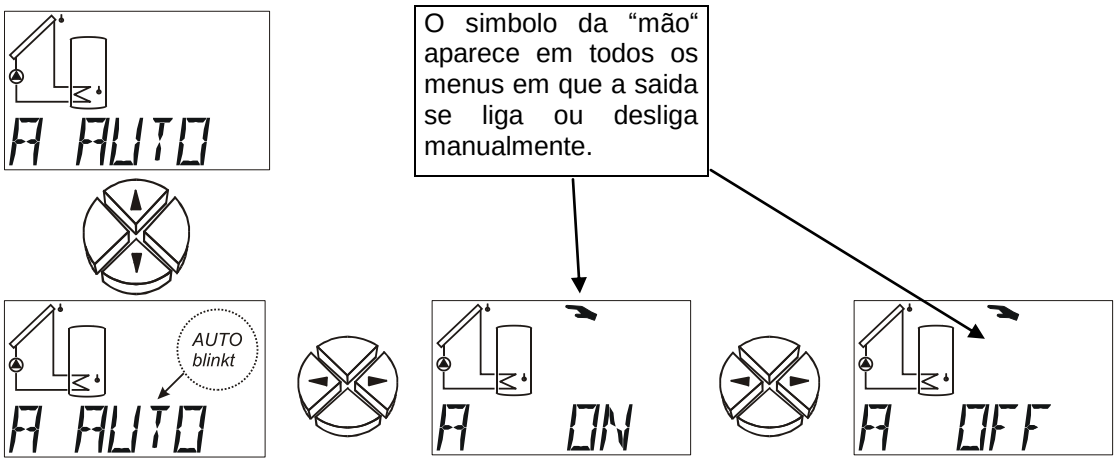
diff ↑ Quando a diferença de temperatura entre os dois sensores ultrapassa este valor, a saída é libertada. Para muito programas, *diff* é a função básica (controlo diferencial) do sistema. Recomendação: para sistemas solares térmicos **diff** ↑ deve ser definida entre 7-10 K (ajuste de fábrica WE = 8 K). Para o programa de bomba de carga bastam valores algo mais baixos.

diff ↓ A saída, que tinha sido libertada por ter sido atingida **diff** ↑, é novamente bloqueada abaixo desta diferença de temperatura. Recomendação: para sistemas solares térmicos **diff** ↑ deve ser definida entre 3-5 K (ajuste de fábrica WE = 4 K). Ainda que o software permita uma diferença mínima de 0,1 K entre a diferença para ligar e a diferença para desligar, pelas tolerâncias de medida e do sensor, esse valor nunca deve ser inferior a 2 K.

Representação esquemática dos valores de ajuste



A Auto A saída está definida para modo automático. E pode ser alterada para modo manual para efeito de testes (ligado = **A ON**, desligado = **A OFF**). Para indicar o funcionamento manual existe um símbolo de uma "mão". Uma saída activa é identificada com o símbolo por baixo da linha de texto. **Se este símbolo aparecer a função de regulação esta desactivada.**



Funcionamento Automático | Funcionamento Manual | Funcionamento Manual OFF

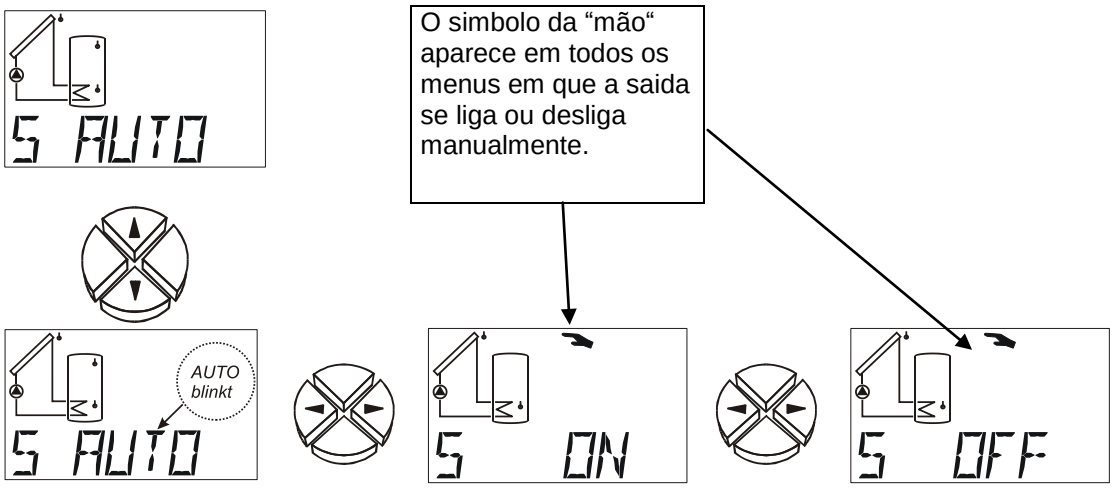
S Auto A saída está definida para modo automático. E pode ser alterada para modo manual para efeito de testes (ligado = **A ON**, desligado = **A OFF**). Para indicar o funcionamento manual aparece o símbolo correspondente.

Ajustes:

AUTO a saída de controlo proporciona uma tensão de alimentação entre 0 e 10 volts conforme os ajustes do menu **ST AG** e da regulação.

ON a saída de controlo tem sempre 10 V

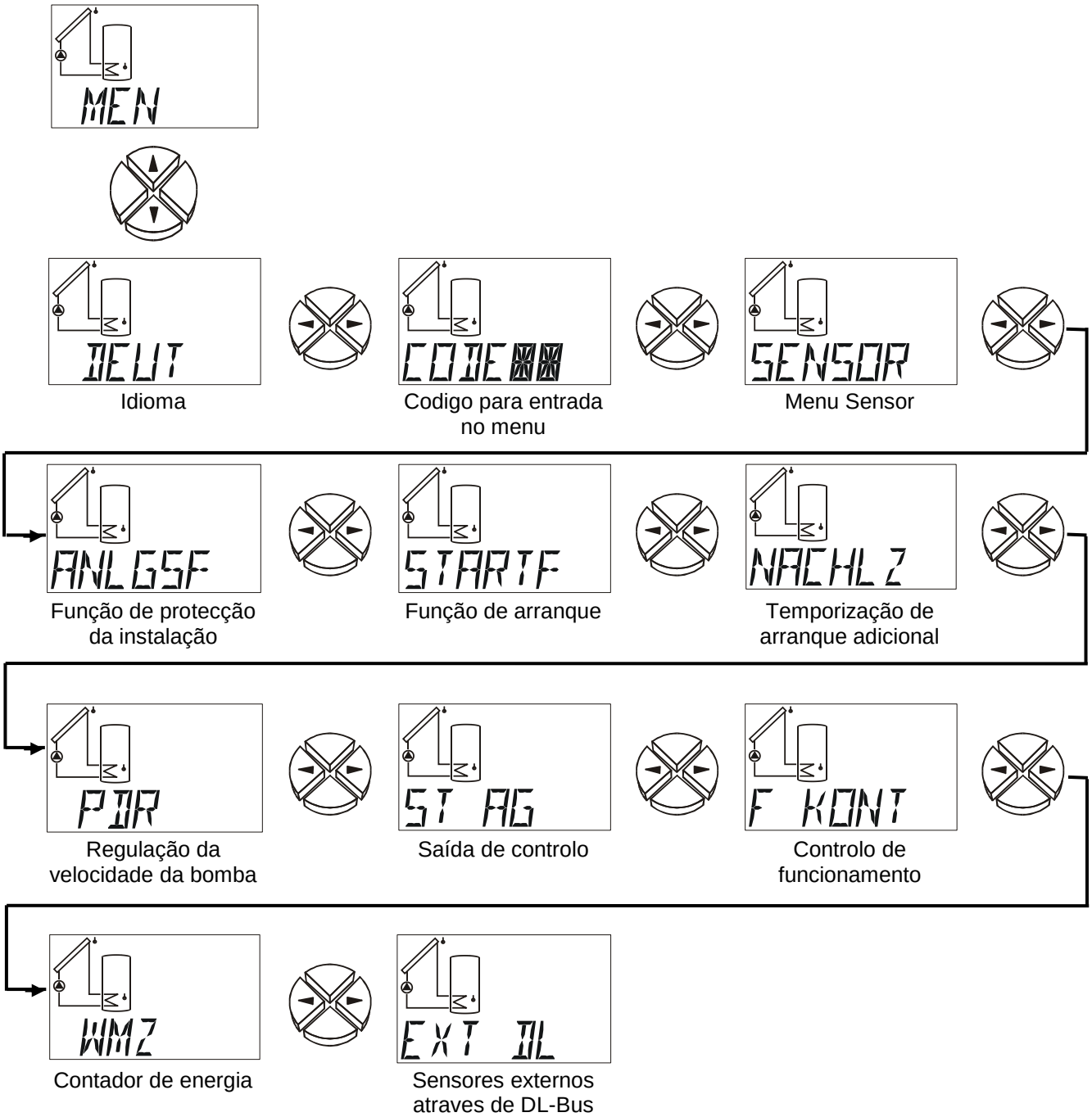
OFF a saída de controlo tem sempre 0 V



Funcionamento Automático | Manual 10 volts | Manual 0 volts

Menu Men

O menu ***Men*** contém as definições básicas para especificar funções adicionais tais como tipo de sensor, controlo de funcionamento, etc. A navegação e as alterações são efectuadas com as teclas habituais ⇦⇨⇩⇧, mas o diálogo faz-se apenas na linha de texto. Pode seleccionar o idioma desejado no primeiro item do menu. Uma vez que as definições no menu podem alterar as funções básicas de funcionamento do controlador, apenas um instalador com código de acesso pode entrar neste nível.



DEUT Selecção de linguagem, no menu pode ser modificada a linguagem mesmo antes do código ser fornecido. As linguagens seguintes encontram-se disponíveis: Alemão (DEUT) e Inglês (ENGL).
Nota: Todo o manual encontra-se baseado na versão Alemã, alterando a linguagem altera-se toda a nomenclatura de programação.

CODE Código para entrar no menu. Os restantes menus só irão ser visualizados quando o código correcto for inserido

SENSOR Indicação do tipo de sensor ou uma temperatura fixa em caso de entrada não utilizada.

ANLG Funções de protecção da instalação: paragem do sistema solar por cima da temperatura crítica do colector,
SF função de protecção anti-gelo para o colector.

STARTF Função de arranque: ajuda no arranque das instalações solares.

NACHLZ Função de temporização de funcionamento adicional.

PDR Regulação de velocidade da bomba.

F KONT Controlo de funcionamento: activação de um controlo de funcionamento para reconhecimento de diversos e situações críticas.

WMZ Contador de energia: activação e ajustes.

EXT DL Valores dos sensores externos do datalink.

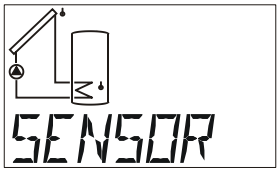
Linguagem - DEUT, ENGL

Selecção de linguagem: a linguagem do controlador pode ser modificada mesmo sem acesso ao código. Estão disponíveis as seguintes línguas: Alemão (**DEUT**) e inglês (**ENGL**). Os parâmetros de fábrica encontram-se em alemão (**DEUT**).É recomendado que a linguagem seja o alemão, já que o manual aqui apresentado foi baseado no manual alemão.

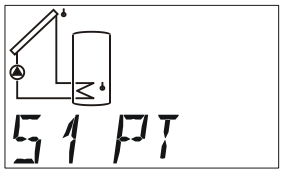
CODE – Número de código

Os parâmetros do menu **Men** ficam apenas visíveis apenas quando é inserido o código correcto. Alterações nas definições dos menus alteram as propriedades do módulo do controlo, este código é somente fornecido ao técnico.

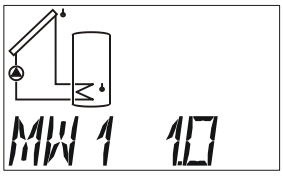
Menu Sensor



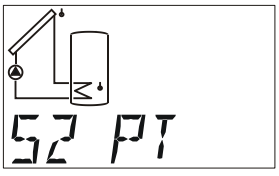
Nota: Estes três menus estão disponíveis para todos os sensores.



Sensor 1

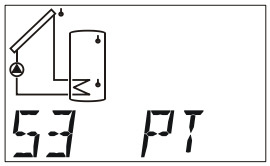


Valor médio

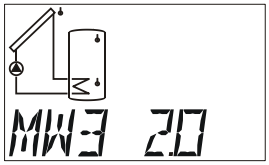


Sensor 2

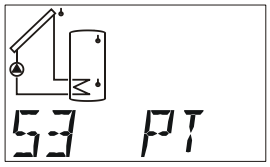
Ajustes dos sensores (Como exemplo foi usado o sensor 3, é o sensor que tem mais possibilidades de ajustes)



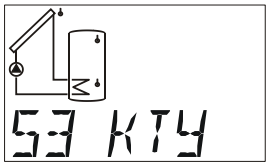
Sensor (3x)



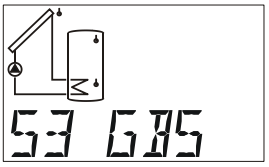
Tempo médio (3x)



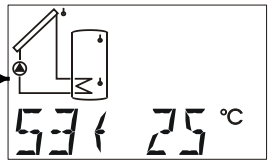
Sensor PT1000



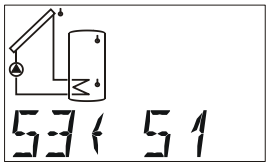
Sensor KTY



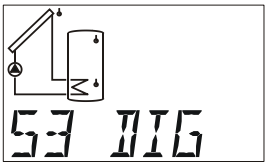
Sensor de radiação



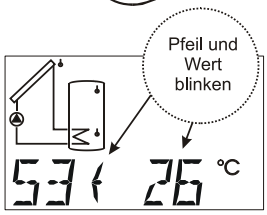
Valor fixo



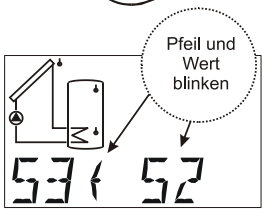
Transferência de valor



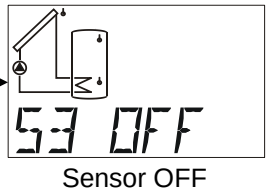
Entrada digital



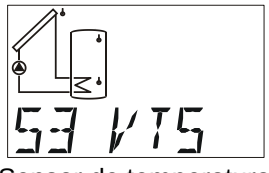
Selecção valor fixo



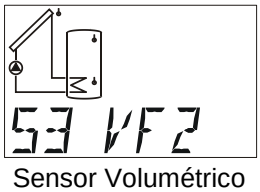
Selecção valor de transferência



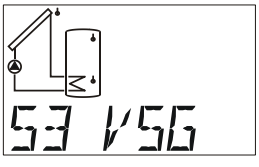
Sensor OFF



Sensor de temperatura



Sensor Volumétrico
2-40 l/min



Emissor de Impulsos

Ligação para os sensores de medição do caudal (VF2 e VSG) é apenas possível com a entrada 3

Tipo de sensores

Os colectores solares atingem temperaturas de estagnação de 200 a 300 ºC. No entanto, não são de esperar temperaturas acima de 200 ºC nos sensores em resultados das baixas propriedades térmicas do vapor de água seco. Os sensores **KTY** foram concebidos para aguentar 200 ºC durante breves períodos. Os sensores **PT1000** foram concebidos para aguentar 250 ºC e picos de 300 ºC. O menu **SENSOR** permite a mudança entre sensores **KTY** e **PT1000**. De fábrica, as entradas estão definidas como **KTY**.

KTY, PT Sensores de Temperatura

GBS Sensor de Radiação (pode ser usado na função de arranque na função de prioridade solar)

S3⇦25 Valor Fixo: exemplo 25 ºC (uso de um valor fixo em vez de um valor de temperatura medido).
Intervalo de valores: -20 até 150 ºC com incrementos de 1 ºC

S3⇦S1 Transferência de valores. Em vez de efectuar uma medição de temperatura o valor da entrada S3 recebe a informação da entrada S1. A troca de informação mútua não se encontra permitida. Também é possível transferir valores de sensores externos (de E1 até E6).

DIG Entrada digital. Por exemplo uso de um fluxostato.
Entrada em curto-circuito: Visualização: D1
Entrada interrompida: Visualização: D0

OFF O sensor não aparece no menu principal.

VTS Sensor de temperatura (emissor electrónico de caudal)

VF2 Sensor volumétrico 2-40 l/min. Apenas disponível na entrada 3

VSG Emissor de impulsos (determinação do caudal que passa no caudalímetro). Apenas disponível na entrada 3

Para a alimentação do medidor electrónico de caudal encontra-se disponível uma saída de controlo (borne direito, terminal superior).

Formação de um valor médio

MW1 1.0 Criar uma média do sensor 1 durante 1.0 segundos (WE = 1.0s).

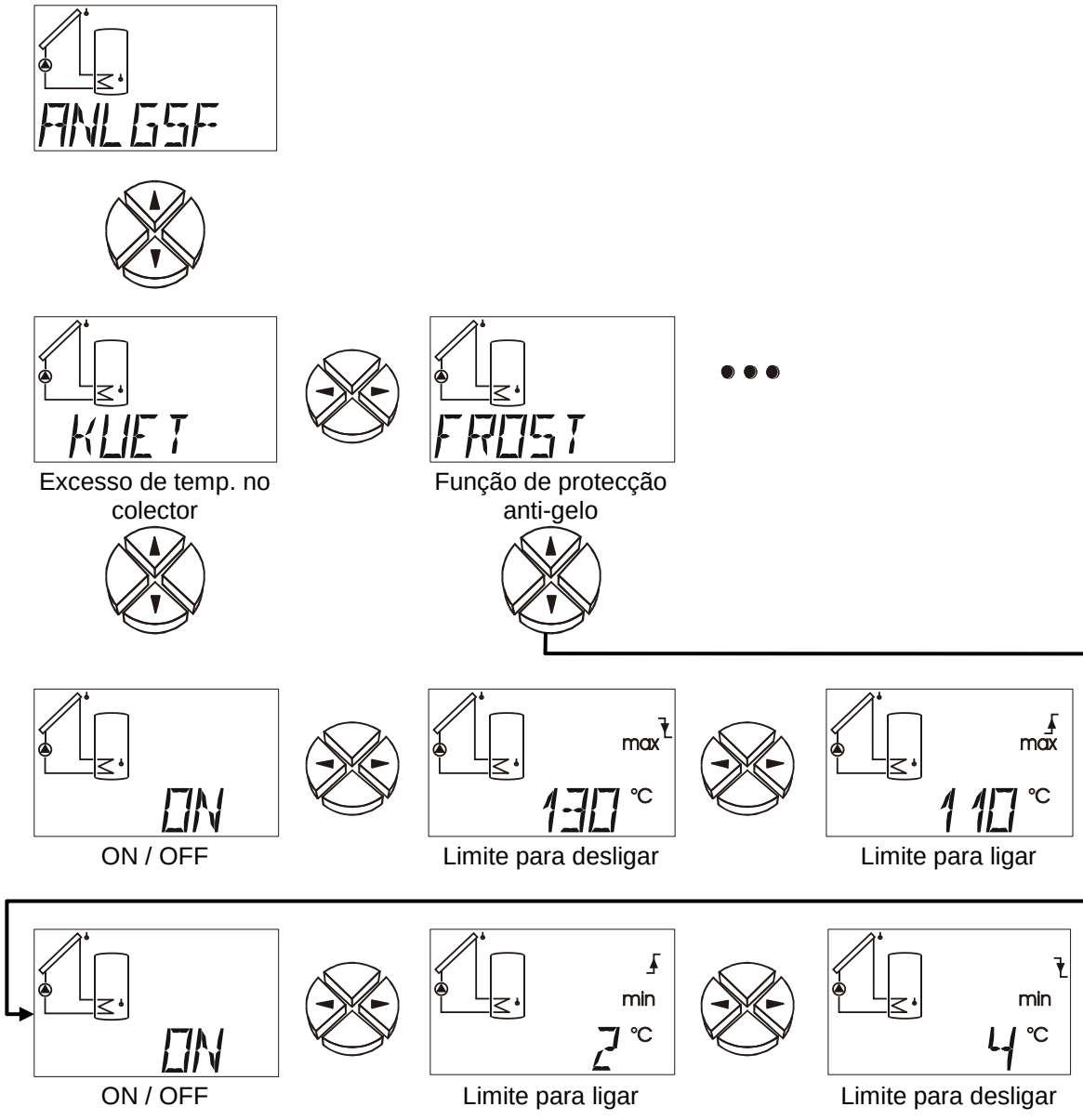
Ajuste o número de segundos durante os quais a média será calculada. Para medições simples 1.0-2.0 deve ser seleccionado.

A medição do sensor ultra rápido durante a produção de água quente também necessita de uma rápida avaliação do sinal. Por isso deve-se reduzir a formação do valor médio do sensor correspondente para 0,3 – 0,5 segundos, embora se tenha de contar com pequenas variações na visualização.

Área de ajuste: 0.0 a 6.0 segundos em incrementos de 0.1 seg.

0.0 sem formação de qualquer valor médio

Função de protecção da instalação - ANGLGSF



Excesso de temperatura do colector.

Durante a paragem de uma instalação forma-se vapor no sistema. Na ligação automática, a bomba não tem pressão suficiente para elevar o líquido ao ponto mais alto da instalação. Sem circulação, isto significa uma elevada carga para a bomba. Esta função permite bloquear a bomba, de uma forma geral, a partir de um limite de temperatura determinado (**max** ↓) até que esta diminua abaixo de um outro limite (**max** ↑). O gráfico mostra os ajustes de fábrica para estes dois primeiros parâmetros.

ON/OFF Excesso de temperatura limite no colector ON/OFF (exemplo =ON)

max ↓ Valor de temperatura apartir do qual se tem que desligar as saídas anteriormente ajustadas (exemplo: 130 ºC)
Intervalo de valores: 0 ºC até 200 ºC com um incremento de 1ºC

max ↑ Valor de temperatura apartir do qual se tem que ligar as saídas anteriormente ajustadas (exemplo: 110 ºC)
Intervalo de valores: 0 ºC até 199 ºC com um incremento de 1ºC

Função contra a formação de gelo no colector.

Esta função está desactivada de fábrica e apenas é necessária em instalações que funcionem sem protecção contra a formação de gelo. Nas latitudes dos países do sul, as poucas horas limite em que a formação de gelo possa constituir um perigo podem ser cobertas com a energia do colector solar. As definições de acordo com o gráfico provocam o accionamento da bomba quando é atingido o limite **min**↑ de 2 ºC e a paragem da bomba quando é atingido o limite **min**↓ de 4 ºC. Esta função é desactivada quando é definido – 20 ºC para o limite **min**↑. Neste caso aparece uma barra no visor ao invés da temperatura.

ON/OFF Formação de gelo e no colector ON/OFF (exemplo =ON)

max ↓ Valor de temperatura apartir do qual se tem que ligar as saídas anteriormente ajustadas (exemplo: 2ºC)
Intervalo de valores:-20 ºC até 29 ºC com um incremento de 1ºC

max ↑ Valor de temperatura apartir do qual se tem que desligaras saídas anteriormente ajustadas (exemplo: 4 ºC)
Intervalo de valores: -20 ºC até 30 ºC com um incremento de 1ºC

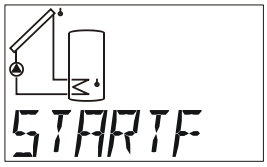
Importante: Se a função de protecção se encontrar activada e ocorrer um erro no sensor do colector (curto-circuito; interrupção), a saída é activada a cada hora durante 2 minutos.

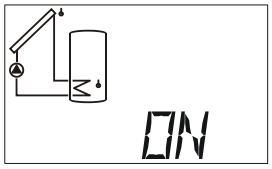
Menu STARTF (função de arranque)

Por vezes as instalações solares demoram a arrancar de manhã em virtude da dificuldade do sensor entrar atempadamente em contacto com o fluído aquecido. Isto pode suceder nas baterias de colectores planos ou de vácuo com circulação forçada em que haja pouco efeito da gravidade.

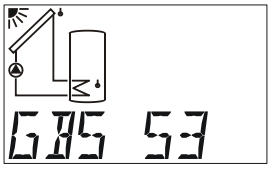
Mediante a observação contínua da temperatura do colector, o controlador tenta estabelecer um intervalo de contacto sensor/fluído. Em primeiro lugar, o controlador verifica as condições climáticas reais mediante a temperatura do colector medida permanentemente. Quando encontra o momento certo para provocar um curto intervalo de contacto sensor/fluído e assim conseguir a temperatura real para o normal funcionamento.

A função ***STARTF*** está desactivada de fábrica (***SF OFF***) e apenas faz sentido ser utilizada em sistemas solares térmicos. Quando activada, o esquema de funcionamento é o seguinte.

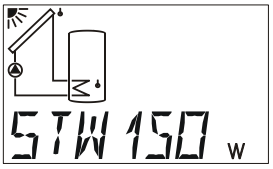




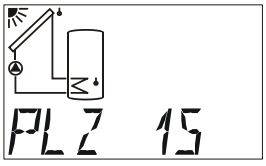
ON / OFF



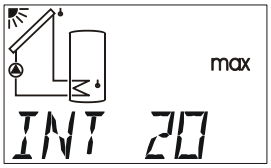
Sensor de radiação



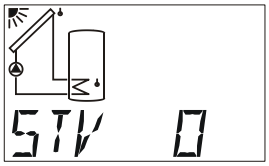
Valor da radiação



Tempo de funcionamento da bomba



Intervalo de tempo máximo



Contador de tentativas de arranque

ON/OFF Função de arranque ON/OFF (WE=OFF)

GBS Indicação de que na entrada para o sensor, esta a ser usado um sensor de radiação. Se não existir nenhuma sonda solar, no seu lugar calcula-se a temperatura média em função do tempo.

Área de ajuste: S1 até S3 – Entradas para sensores
E1 até E6 – Valor do sensor externo
GBS -- – Não existem sensores

STW Valor da radiação em W/m^2 a partir do qual é permitido o arranque. Sem um sensor solar, o computador calcula o aumento de temperatura necessária comparando-o com o valor médio, para se iniciar o processo de arranque (exemplo = 150 W/m^2).

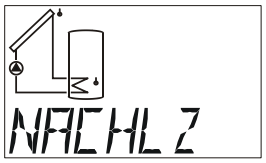
PLZ Tempo de funcionamento da bomba (tempo de contacto) em segundos. Durante este tempo a bomba devera ter bombeado aproximadamente metade do conteúdo do colector que se próximo da sonda. (exemplo = 15 s).

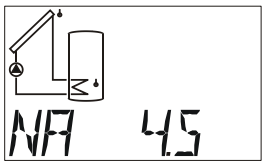
INT(max) Intervalo de tempo máximo permitido entre dois contactos. Este intervalo reduz-se automaticamente com o aumento da temperatura depois do processo de contacto. (exemplo = 20 min).

STV Número de tentativas de arranque (= contador). Quando tenham passado mais de quatro horas desde a última tentativa de contacto, volta ao estado inicial.

Aumento do tempo de funcionamento da bomba NACHLZ

Durante a fase de arranque as bombas podem repetidamente ligar e desligar durante bastante tempo, especialmente em sistemas solares e de aquecimento com grandes ramais. Este tipo de resposta pode ser reduzido usando um controlo da velocidade ou aumentar o tempo de funcionamento da bomba.

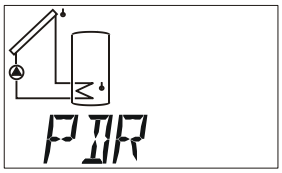


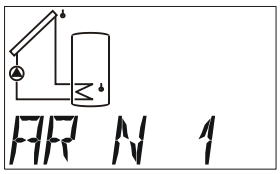


Aumento do tempo de funcionamento da bomba

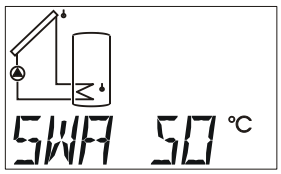
NA Aumento do tempo de funcionamento (exemplo = 0)
Intervalo de valores: 0 (não existe aumento) até 9 minutos com incrementos de 10 segundos.

Regulação da velocidade da bomba PDR

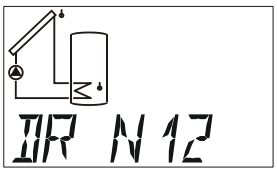




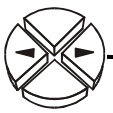
Regulação do valor absoluto

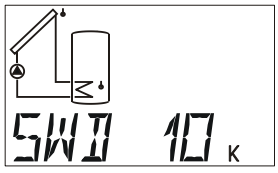


Valor nominal da regulaçao absoluta

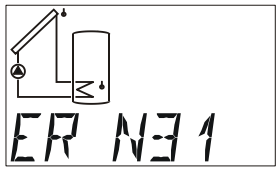


Regulação diferencial

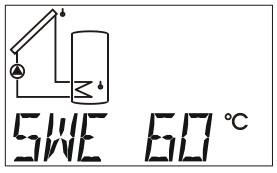




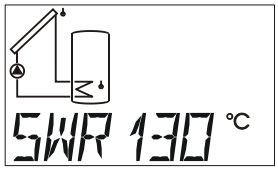
Valor desejado para a regulação diferencial



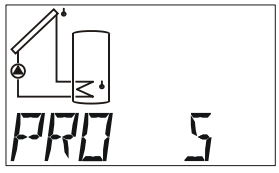
Regulação do evento



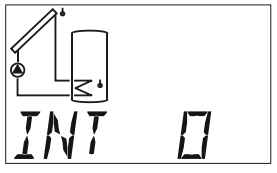
Valor desejado para o evento



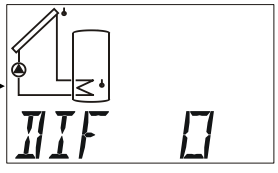
Valor desejado de regulação do evento



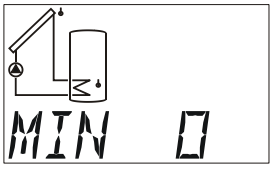
Parte proporcional



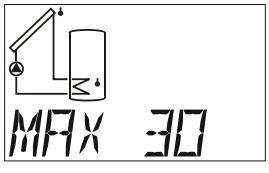
Parte integral



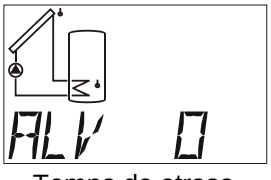
Parte diferencial



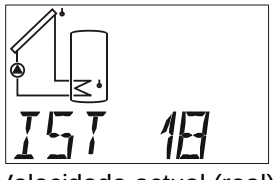
Limite inferior de velocidade



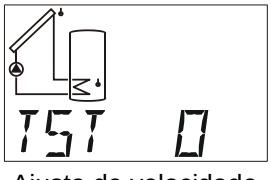
Limite superior de velocidade



Tempo de atraso



Velocidade actual (real)

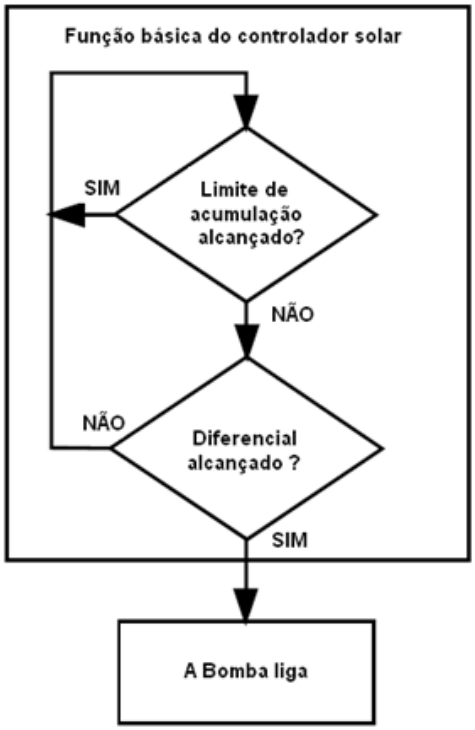


Ajuste de velocidade (menu de teste de velocidade)

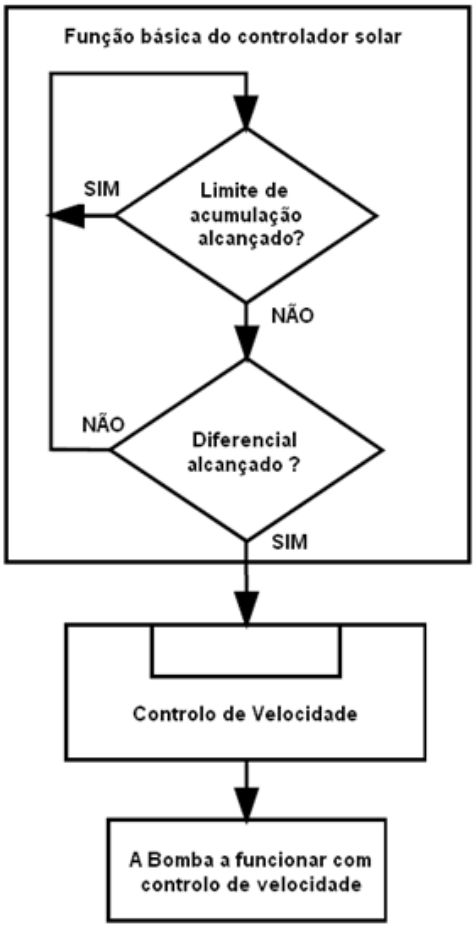
Através da regulação de velocidade da bomba pode-se modificar o caudal, isto é, o volume transportado das bombas de circulação convencionais, em 30 níveis disponíveis. Isto permite manter as temperaturas (diferenciais) constantes no sistema.

Este controlo de funcionamento (regulação de velocidade) vem desactivado de fábrica. Quando activa, a regulação recebe o sinal envidado pelo comutador diferencial superior, no modo de serviço da função básica, como estabelecido no esquema e no número de programa.

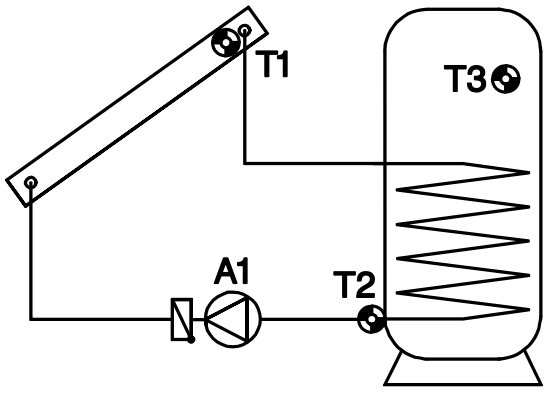
Controlador solar simples



Controlador solar com regulação de velocidade activada



O seguinte diagrama vai ser usado para demonstrar a possibilidade deste processo:

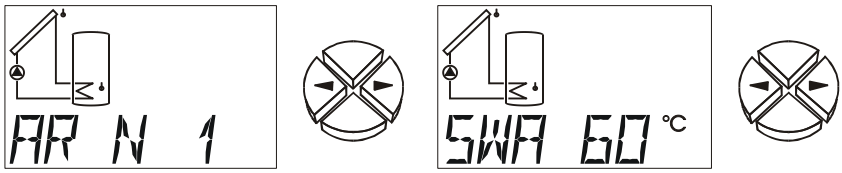


Regulação do valor absoluto = Estabilização de um sensor (sonda)

S1 pode ser mantido a uma temperatura constante (por ex., 60ºC), através da regulação de velocidade. Se a radiação solar diminuir, S1arrefece (diminui). Sendo assim, o regulador reduz a velocidade da bomba e por consequente o caudal, originando um aumento do tempo de aquecimento do fluído portador de calor dentro do colector, fazendo com que S1 volte a subir.

Por outro lado, a utilização de uma temperatura de retorno constante (S2) pode revelar-se importante em vários sistemas (por ex. aquecimento do termoacumulador). Para isso é necessário uma característica de regulação inversa. Se S2 aquece (aumenta), o permutador de calor não transmite energia suficiente ao termoacumulador. O caudal é então reduzido. Se o tempo de permanência no permutador for maior, arrefece ainda mais o fluído portador de calor e S2 baixa (arrefece). A estabilização de S3 não é necessária, visto que a variação do caudal não provoca nenhuma reacção imediata sobre S3 e, por consequente, nenhum circuito de regulação entra em funcionamento.

A regulação do valor absoluto é definida através de duas visualizações de parâmetros. O exemplo mostra um ajuste típico do esquema hidráulico:

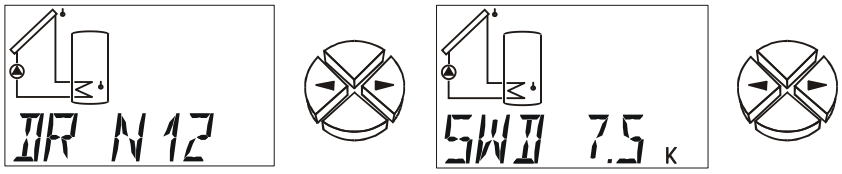


AR N 1 Regulação do valor absoluto em modo normal, com o sensor S1 constante. Modo normal **N** significa que a velocidade da bomba aumenta à medida que a temperatura aumenta. Este modo é válido para todas as aplicações que servem para manter constante o “Sensor do circuito primário” (colector, caldeira, etc.).
Modo inverso **I** significa que a velocidade da bomba baixa à medida que a temperatura aumenta. É necessário este modo para manter constante a temperatura do retorno ou para regular a temperatura de saída de um permutador de calor através de uma bomba de circulação do circuito primário (por ex. preparação de água quente sanitária). Uma temperatura demasiado alta na saída do permutador de calor significa que este não trocou energia suficiente, daí reduzir-se a velocidade, e por consequente aumentar a troca de energia.
Intervalo de valores: AR N 1 até AR N3, AR I 1 até AR I 3
AR -- = A regulação do valor absoluto está desactivada.

SWA 60 O valor desejado para a regulação absoluta é 60ºC. No exemplo, S1 mantém-se à temperatura constante de 60ºC. Intervalo de valores: 0 até 99 ºC em incrementos de 1 ºC

Regulação diferencial = **Estabilização da temperatura entre dois sensores (sondas).**

A estabilização da diferença de temperatura entre, por ex., S1 e S2 provoca um funcionamento "flutuante" do colector. Se S1 baixa (arrefece) devido a uma radiação solar cada vez mais fraca, a diferença entre S1 e S2 também diminui. Neste caso, o regulador reduz a velocidade da bomba, fazendo assim aumentar o tempo de permanência do fluído portador de calor no colector e por sua vez a diferença S1 e S2.



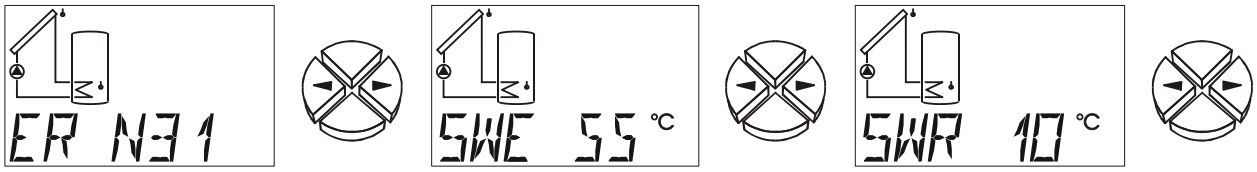
DR N12 Regulação em modo normal entre os sensores S1 e S2.
Intervalo de valores: DR N12 até DR N32, DR I12 até DR I 32
DR -- = A regulação diferencial está desactivada.

SWD 7.5 O valor desejado para a regulação diferencial é 7,5K. No exemplo, a diferença de temperatura entre S1 e S2 estabiliza aos 7,5K.
Atenção: SWD deve ser sempre superior à diferença de desactivação da função básica. Se SWD for inferior a essa diferença, a função básica bloqueia a liberação da bomba antes da regulação de velocidade ter atingido o valor desejado.
Intervalo de valores: 0.0 até 9.9 K em incrementos de 0.1 K
10 até 99 K em incrementos de 1 K

Se a regulação do valor absoluto (estabilização de um sensor) e a regulação diferencial (estabilização da diferença entre dois sensores) estão activadas ao mesmo tempo, "ganha" a velocidade mais lenta de ambos os procedimentos.

Regulação do evento = No caso de ocorrer um evento de temperatura prefixada, a regulação de velocidade da bomba é activada, mantendo assim um sensor à temperatura constante.

Se S3 atingiu, por ex. 55ºC (limite de activação), o colector deve-se manter estável à uma determinada temperatura. A estabilização do sensor correspondente funciona como na regulação do valor absoluto.



ER N31 Regulação do evento em modo normal, um evento produzido no sensor S3 conduz à estabilização do sensor S1. Intervalo de valores: ER N12 até ER N32, ER I12 até ER I32

ER -- = A regulação do evento está desactivada.

SWE 50 O valor limite da regulação do evento é de 55 ºC. Quando a temperatura de S3 excede 55 ºC, a regulação de velocidade é activada. Intervalo de valores: 0 até 99 ºC em incrementos de 1 ºC

SWR 10 O valor desejado de regulação do evento é de 10 ºC. Quando se produz o evento, S1 mantém-se constante a 10 ºC. Intervalo de valores: 0 até 199 ºC em incrementos de 1 ºC

A regulação do evento "sob reescreve" os resultados de velocidade de outros procedimentos de regulação. Assim, um evento estabelecido pode bloquear uma regulação do valor absoluto ou uma regulação diferencial.

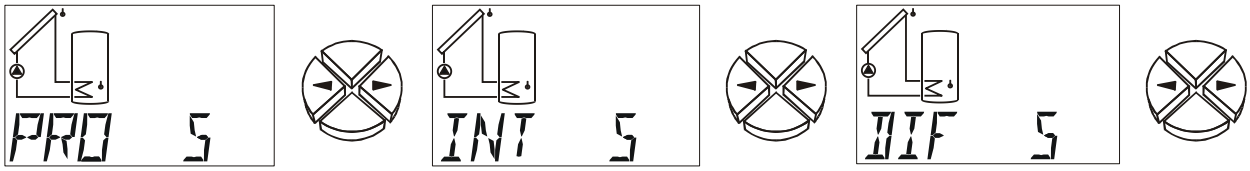
Segundo o exemplo: A estabilização da temperatura do colector a 60 ºC bloqueia-se com a regulação do valor absoluto, quando a parte superior do acumulador alcança uma temperatura de 55 ºC = obtenção rápida de uma temperatura de água quente indicada para consumo, sendo aí necessário continuar a carregar com a corrente máxima de volume (caudal máximo), e portanto, com uma temperatura mais baixa e um rendimento um pouco melhor. Para isso, na regulação do evento é necessário indicar como nova temperatura desejada, um valor que requer automaticamente a velocidade máxima (por ex. S1=10ºC).

Forma de sinal

Pacote de sondas – apenas para bombas de circulação com dimensões de motor estandardizadas. Adicionalmente, ligam-se ao motor da bomba semi-ondas individuais. A bomba funciona em regime pulsado e o seu correcto funcionamento só é garantido com o momento de inércia do rotor e do fluído portador de calor.
Vantagens: Alta dinâmica de 1:10, muito apropriado para bombas convencionais sem electrónica interna e com um comprimento de motor de aproximadamente 8 cm.
Desvantagens: A linearidade depende da perda de pressão; Ruídos de funcionamento do motor; Não se adapta a bombas cujo diâmetro e/ou comprimento do motor seja muito diferente de 8 cm.

Problemas de estabilidade

A regulação de velocidade contém um "regulador PID" que garante um ajuste exacto e rápido do valor real sobre o valor desejado. Em aplicações como instalações solares ou bombas de carga, deve-se deixar os seguintes parâmetros como vêm ajustados de fábrica. Salvo raras excepções, a instalação funcionará de modo estável. Porém, particularmente no aquecimento de água quente sanitária através de um permutador de calor externo, um ajuste é obrigatório. Neste caso, recomenda-se entre outros, o uso de um sensor ultra rápido (acessório especial) na saída de água quente.



Valor desejado = Temperatura desejada Valor real = Temperatura medida

PRO 5 Parte proporcional do regulador PID 5. Mede o aumento de diferença entre o valor desejado e o valor real. A velocidade varia de um nível por cada 0,5 K de diferença do valor desejado. Um valor elevado garante um funcionamento mais estável do sistema, mas também faz com que a temperatura desejada seja maior.
Intervalo de valores: 0 até 9

INT 5 Parte integral do regulador PID 5. Reajusta periodicamente a velocidade em função da diferença restante da parte proporcional. A velocidade varia de um nível a cada 5 segundos por cada 1 K de diferença do valor desejado. Valores elevados garantem um funcionamento mais estável do sistema, mas também fazem com que o ajuste do valor desejado seja mais lento.
Intervalo de valores: 0 até 9

DIF 5 Parte diferencial do regulador PID 5. Quanto mais rápido se produz uma diferença entre o valor desejado e o valor real, mais rápida é a "sobre reacção" do sistema para estabelecer o mais rapidamente possível um ajuste. A velocidade varia de um nível, se o valor desejado varia com uma velocidade de 0,5 K por segundo. Valores elevados garantem um funcionamento mais estável do sistema, mas também fazem com que o ajuste do valor desejado seja mais lento.
Intervalo de valores: 0 até 9

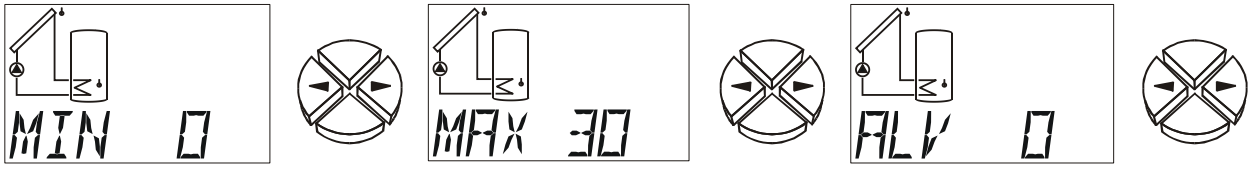
Os parâmetros PRO, INT e DIF podem ser determinados através de um ensaio: Considerando que a instalação está pronta a funcionar com as temperaturas correspondentes, a bomba deveria funcionar em modo automático. Quando INT e DIF estão a zero (=desactivado), PRÓ reduz, partindo do factor 10, a cada 30 segundos até que o sistema fique instável, isto é, até que a velocidade da bomba varie de forma regular. Aí, poder-se-á visualizar no menu a ordem IST. A parte proporcional na qual o sistema começa a ser instável é visualizada como P_{krit}, assim como a duração do período de oscilação (= tempo entre duas velocidades máximas) é visualizada como t_{krit}. Os parâmetros correctos são calculados com as seguintes fórmulas:

$$PRO = 1{,}6 \times P_{krit} \qquad INT = \frac{PRO \times t_{krit}}{20} \qquad DIF = \frac{PRO \times 8}{t_{krit}}$$

Um ajuste típico adaptado à preparação de água quente sanitária com sensor ultra rápido é PRO = 8, INT = 9, DIF = 3. O ajuste PRO = 3, INT = 1, DIF = 4 não é simples mas é eficaz. Nesta configuração, o regulador deve provavelmente ficar tão instável que oscila muito rapidamente e parece ser equilibrado pela inércia do sistema e do líquido.

Paragem da bomba

O procedimento do pacote de onda (standard) permite variar o caudal pelo factor 10 em 30 níveis. Devido às válvulas de retenção, os caudais demasiado pequenos podem provocar uma paragem do sistema. Além disso, nos níveis de potência das gamas de velocidade inferiores o rotor pode parar. Mas esta paragem pode ser desejada, daí o nível zero ser também admitido como limite inferior. Os seguintes parâmetros estabelecem o limite inferior e superior da velocidade:



MIN Limite inferior de velocidade

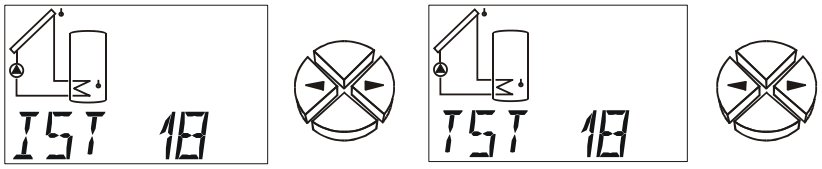
MAX Limite superior de velocidade

Um limite de velocidade aceitável pode ser determinado através de um simples ensaio. É possível pré definir uma gama de velocidades qualquer através do comando TST. Pode-se observar o rotor retirando a tampa do mesmo. Reduzir agora a velocidade até o rotor parar. Este limite, aumentado de três níveis, permite um funcionamento seguro da bomba.

ALV Tempo de atraso: Uma vez activada a saída através da funçaõ diferencial a bomba circuladora funciona a velocidade máxima sem regulação de velocidade durante o tempo indicado. Só depois de concluído o período de tempo, é que a regulação de velocidade é activada. Esta função esta prevista para instalações em que a bomba mal ligue deverá funcionar na velocidade máxima (= pressão máxima).
Intervalo de ajuste: 0 até 9 minutos em incrementos de 10 segundos.

Comandos de controlo

Os seguintes comandos permitem testar o sistema (ver paragem da bomba) ou observar a velocidade instantânea (ver problemas de estabilidade):

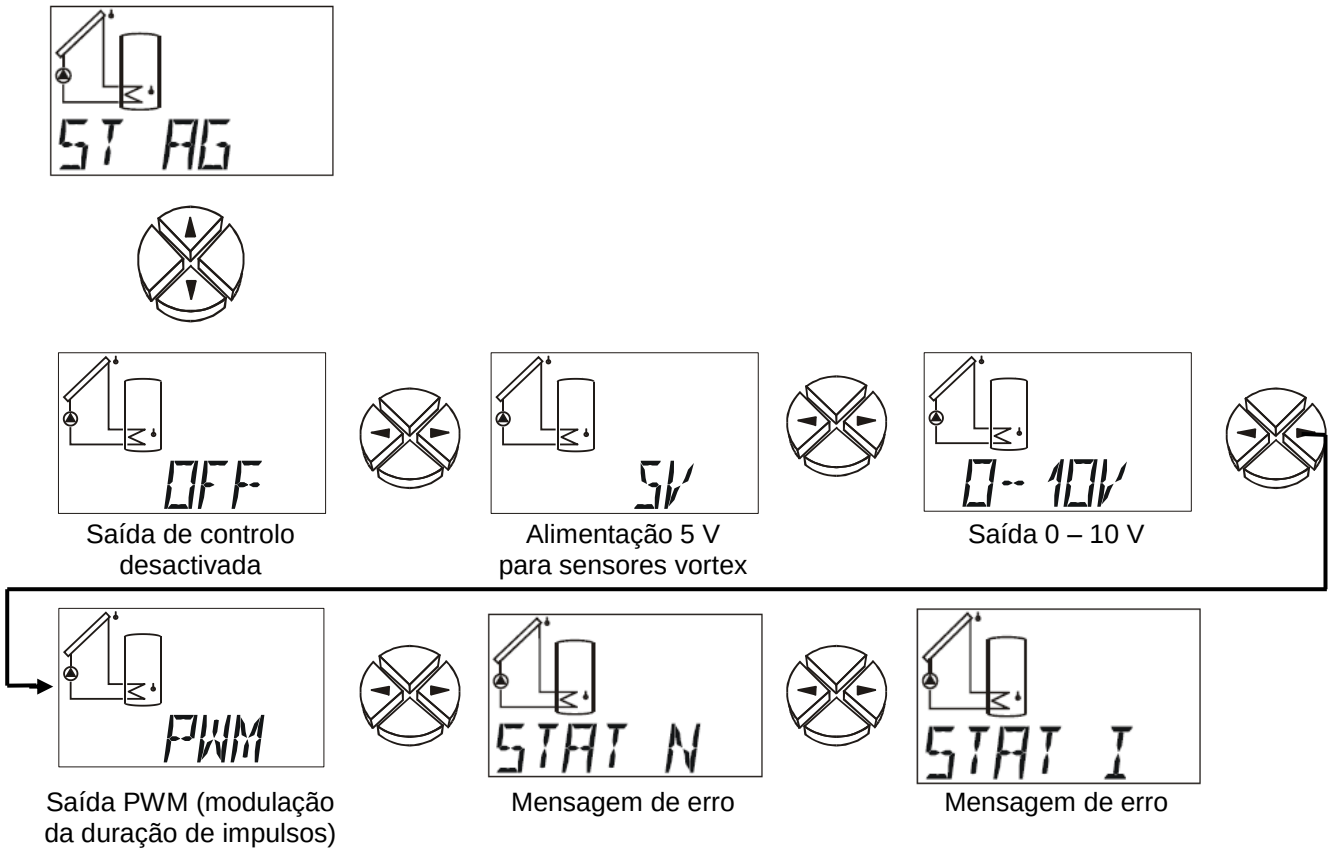


IST 18 A bomba funciona actualmente (valor real) com a gama de velocidade 18.

TST 18 Actualmente, a gama de velocidade 18 é usada para teste. Utilizando o comando TST entra-se em modo manual automaticamente. Logo que o valor fique intermitente após ter-se pressionado a tecla ⇩(= entrada), a bomba é comandada com a gama de velocidade visualizada.
Intervalo de dados: 0 até 30

Saída de controlo COP 0-10 V / PWM:

Diferentes funções da saída de controlo



Saída de controlo desactivada

Alimentação 5 V para sensores vortex

Saída 0 – 10 V

Saída PWM (modulação da duração de impulsos)

Mensagem de erro

Mensagem de erro

ON/OFF Saída de controlo desactivada; saída = 0 V.

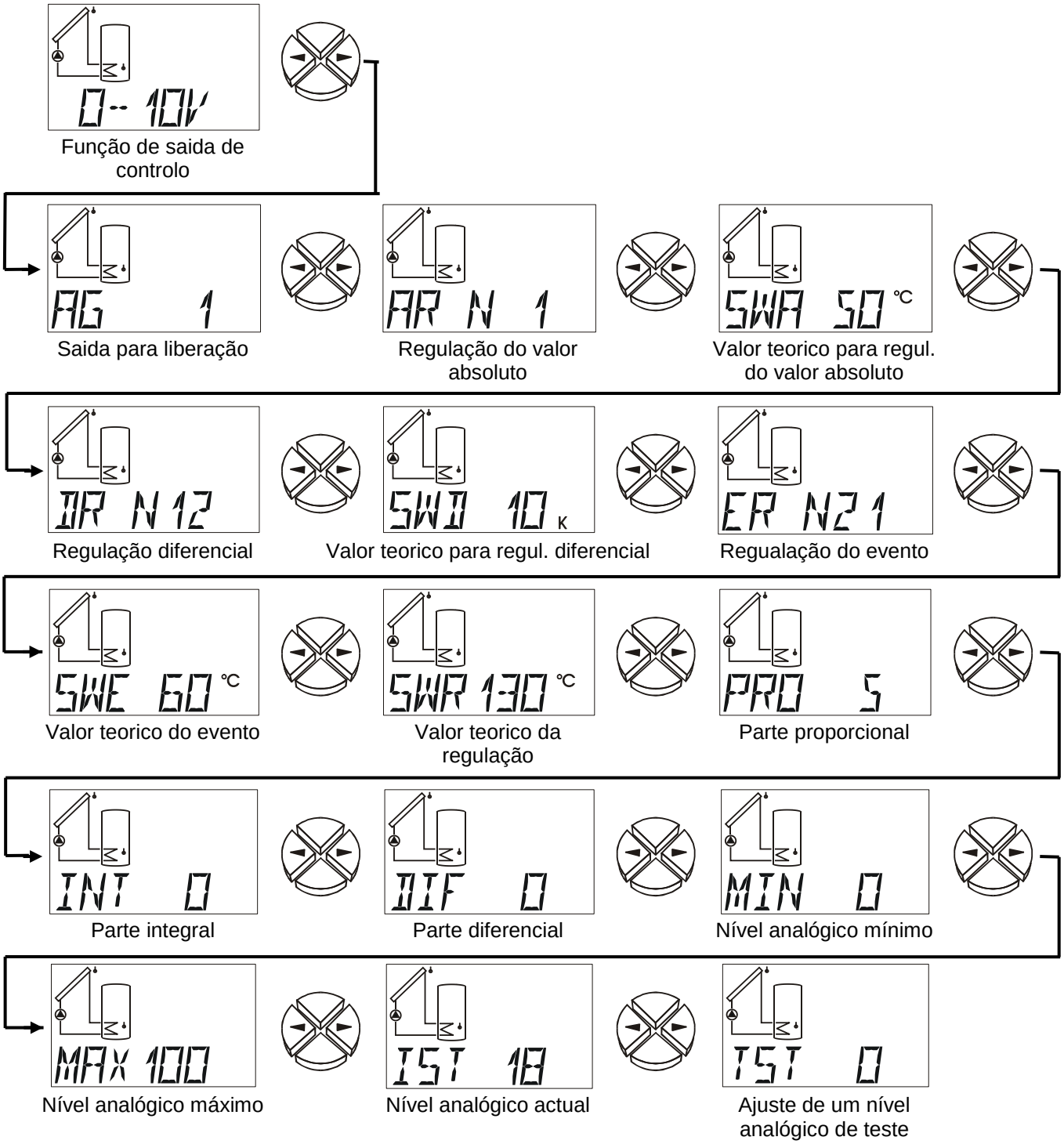
5 V Tensão de alimentação para sensores vortex sem ligação DL (VF2, VTS) Saída = 5 V.

0 – 10 V Regulador PID; saída = 0 – 10 V em incrementos de 0,1 V

PWM Regulador PID; saída = relação duração período 0 – 100% em incrementos 1%

STAT N
STAT I Se a função de controlo se encontrar activa e visualizar-se um erro no menu de estado **Stat** (sensor em circuito aberto **UB**, em curto circuito **KS** ou erro de circulação **ZIRK.FE**) a saída do parâmetro STAT N é modificada de 0 V para 10 V (para o STAT I é o inverso, de 10 V para 0 V). Em caso de excesso de temperatura do colector KUETAB, a saída do controlador não transita de estado. Adicionalmente o relé auxiliar HIREL31-STAG pode ser ligado a saída de controlo que direcciona o sinal de erro para um dispositivo luminoso (luz de aviso ou sinal sonoro).

Os seguintes ajustes são apenas possíveis no modo **0-10 V** e **PWM**



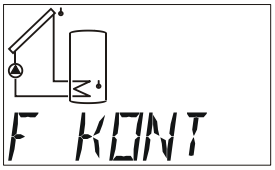
Neste menu estabelecem-se os parâmetros da saída analógica. Como saída analógica pode emitir uma tensão de 0 a 10 V em incrementos de 0,1. Como modulação de duração de impulsos (PWM) gera-se um sinal digital com uma frequência de 500 Hz (nivel aproximado de 12 V) e uma relação duração – período variável de 0 a 100%.

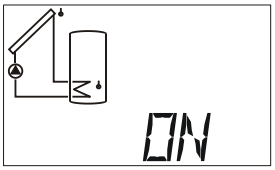
O comportamento do circuito de regulação é comparativo a regulação da velocidade da bomba (PDR) em vez de 30 (PDR) encontra-se disponível um máximo de 100 incrementos.

AG Ajuste de uma saída para libertar uma saída analógica.
Possibilidades de ajuste:
AG 1 = A saída analógica só é autorizada quando esta também se liga a saída ajustada.
AG -- = A saída analógica não esta atribuída a nenhuma saída.

Controlo de funcionamento (F KONT)

Alguns países só concedem subsídios para a instalação de sistemas solares térmicos se a unidade de controlo tiver uma função para detectar defeito nos sensores e a existência de circulação. No menu **F KONT** pode ser activada esta função. De fábrica esta função encontra-se desactivada.





ON/OFF

ON A função encontra-se activa.

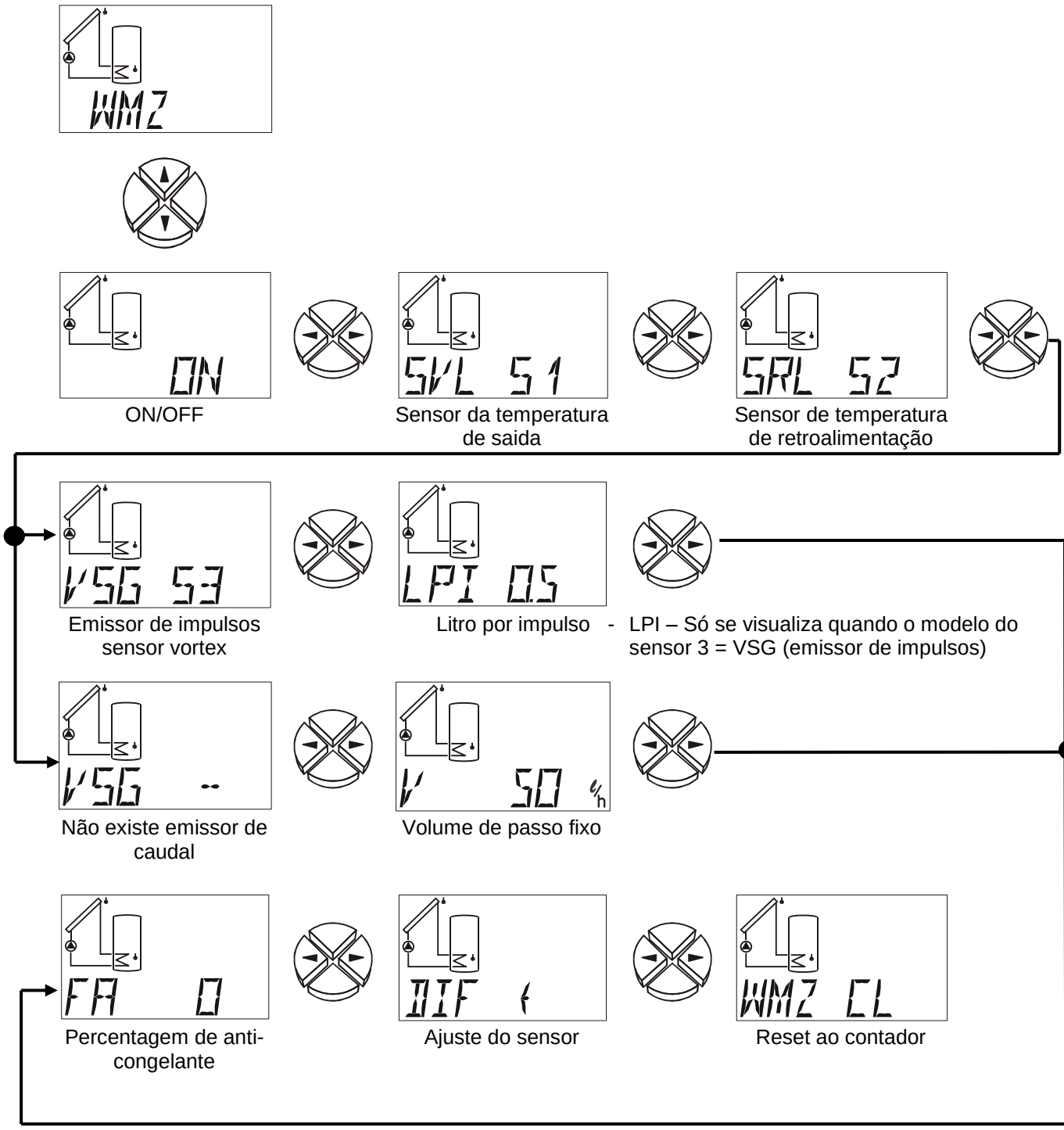
OFF A função não se encontra activa. Este controlo tem sentido especialmente nas instalações solares. Onde se controlam os sensores e os seguintes estados de funcionamento.

- Interrupção ou curto-circuito de um ou vários sensores
- Problemas de circulação – se a saída está activa e a temperatura diferencial entre a sonda do colector (S1) e a sonda do acumulador (S2) é mais alta que 60 K durante um intervalo superior a trinta minutos activa-se uma mensagem de erro.

As mensagens de erro correspondentes aparecem no menu ⚠**Stat**. Se o ⚠**Stat** está a piscar, detectou-se um erro de funcionamento ou algum estado especial (ver visualização de estado ⚠**Stat**).

Se a função de controlo se encontrar activa para STAT N ou STAT I e a função se encontrar activa, então em caso de ocorrer um erro, a saída de controlo comuta. Adicionalmente o relé auxiliar HIREL31-STAG pode ser ligado a saída de controlo que direcciona o sinal de erro para um dispositivo luminoso (luz de aviso ou sinal sonoro).

Contador entálpico volumétrico WMZ



O controlador dispõe de uma função para registar a quantidade de calor. De fábrica esta função encontra-se desactivada. Um contador entálpico necessita sempre de três tipos de dados: temperatura de saída (no circuito primário), temperatura de entrada (retorno) e caudal.

Nas instalações solares uma montagem correcta do sensor (ver montagem do sensor – sonda no colector solar no

circuito primário, e sonda do acumulador no retorno) automaticamente implica uma medição correcta das temperaturas pretendidas, embora as perdas de calor ao longo do circuito estarão incluídas na quantidade de calor. Para aumentar a precisão é necessário indicar a percentagem de anti-congelante, pois o anti-congelante reduz a capacidade de transporte térmico. O caudal pode-se introduzir directamente através de um sensor adicional, que indica a emissão de impulsos.
O ajuste do emissor de caudal que se utilize realiza-se no menu "**SENSOR**". Um emissor de caudal só pode ser ligado a entrada S3.

S3 = **KTY, PT, GBS, valor fixo, transferência de valores ou OFF.**
Não existe emissor de caudal.

S3 = **VF1 (emissor electrónico de caudal 1-20 l/min), VF2 (emissor electrónico de caudal 2-40 l/min).**
Na entrada S3 encontra-se ligado um emissor electrónico de caudal.

S3 = **VSG** - Na entrada S3 encontra-se ligado um modelo com emissor de impulsos.

ON/OFF Função de protecção contra a legionela ON/OFF.

SVL Entrada do sensor de temperatura de saída.
Intervalo de dados: S1 até S3 Entrada do sensor de saída.
E1 até E6 Valor de sensor externo.

SRL Entrada do sensor de temperatura de retorno.
Intervalo de dados: S1 até S3 Entrada do sensor de retorno.
E1 até E6 Valor de sensor externo.

VSG Entrada do sensor emissor de caudal
Ajustes: VSG S3 = emissor de caudal na entrada 3
VSG E1 até E6 = valor do sensor externo
VSG -- = não existe emissor de caudal → caudal fixo
Para o cálculo da quantidade de calor, o caudal fixo é tomado como valor, no entanto isto só ocorre quando é activada a saída (a bomba funciona).

LPI Litros por impulso = a cadência de impulso do emissor de passo (usado apenas quando um emissor de caudal é usado). Esta depende do tipo de sensor, o sensor disponibilizado pelo fabricante dispõe de uma cadência de 0,5 litros por impulso.
Intervalo de dados: 0,0 ate 10,0 litros/impulso em incrementos de 0,1 litro/impulso.

V Caudal em litros por hora. Se não foi ajustado nenhum emissor de cauda, neste menu podemos indicar um caudal fixo. Se a saída não estiver activa o caudal assume o valor de 0 litros/hora. Este procedimento não é aconselhado para a regulação de velocidade, já que esta produz constantes variações de caudal.
Intervalo de dados: 0 até 20000 litros/hora em incrementos de 10 litros/hora

FA Percentagem de anti-congelante. Uma média foi calculada através das especificações dos produtos dos fabricantes mais reconhecidos, esta média encontra-se numa tabela de relação de misturas. Este método normalmente produz um erro máximo de 1%.
Intervalo de dados: 0 até 100% em incrementos de 1%

DIF Diferencia de temperatura instantânea entre o sensor do circuito primário e o sensor do circuito secundário. Se ambos os sensores forem submersos num mesmo recipiente para fins de ensaios (ambos deverão medir a mesma temperatura), no controlador devera ser visualizado "**DIF 0**". Devidas as tolerâncias dos equipamentos e aos erros de medição produz-se uma diferencia, visualizada em **DIF**. Se esta indicação for colocada a zero, o computador guarda a diferença como um factor de correcção e calcula, no futuro, a quantidade de calor em função da medição de erro**. Este menu disponibiliza uma possibilidade de calibração do sistema. A visualização devera ser apenas colocada a 0, se ambos os sensores tiverem as mesmas condições de medição.** Recomenda-se uma temperatura média na ordem dos 50-60 ºC.

WMZ CL Reset ao contador. Com este comando poder eliminar a quantidade de calor acumulada, carregando no botão ⇩. Se a quantidade de calor é zero, neste ponto do menu a indicação CLEAR aparece.
Se o contador encontra-se activo, as seguintes indicações são visualizadas no menu:
A Potência instantânea em kW.
A quantidade de calor em MWh e kWh.
O caudal em litros/hora.

NOTAS: Se se produzir um erro num dos dois sensores (curto-circuito; interrupção), a potência instantânea é colocada a zero nenhuma quantidade de calor será acumulada.
Dado que o acumulador interno (EEPROM) apresente um numero limite da escrita, o somatório da quantidade de calor armazena-se unicamente uma vez a hora. Por isso pode ocorrer, que em caso de ocorrer um corte de corrente perde-se a quantidade de calor num máximo de uma hora.

Notas sobre a precisão:

O contador pode ser tão preciso como os sensores e os restantes equipamentos. Os sensores KTY dispõem de uma precisão suficiente de aproximadamente +/- 1K para temperaturas na ordem dos 10 - 90 ºC. Os sensores PT1000 são mais precisos, mas tem um sinal mais fraco, que aumenta o erro. A instalação adequada dos sensores também é crucial, e pode aumentar significativamente o erro em caso de má instalação.

Se todas as tolerâncias forem consideradas, para o pior caso, o erro vai ser na ordem dos 40% (KTY) com uma diferença de temperatura de 10 K. No entanto, normalmente o erro deve de ser na ordem dos 10%, já que o erro do equipamento de medição actua de maneira igual em todos os canais de entrada e os sensores são do mesmo lote de fabricação. As tolerâncias compensam-se parcialmente. Na generalidade quanto maior é a diferença de temperatura mais pequeno é o erro. O resultado de medição deveria de ser unicamente visto como um valor de guia. Devido a compensação da diferença de medição (ver **DIF**) o erro de medição em aplicações normais ronda os 5%.

Ajuste do contador de quantidade de calor "passo a passo"

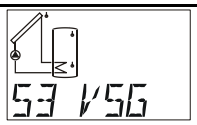
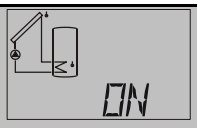
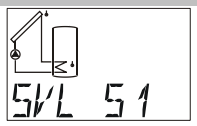
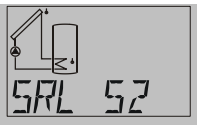
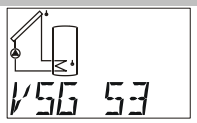
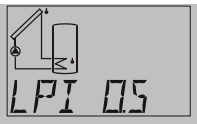
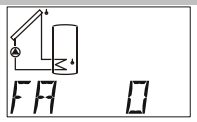
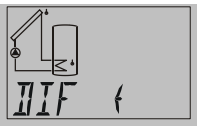
Existe a possibilidade de ajustar três emissores de caudal diferentes:

- O emissor de impulsos VSG,
- O emissor electrónico de caudal VFS2-40,
- O VFS2-40DL que se liga a linha de dados.

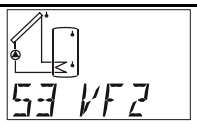
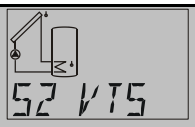
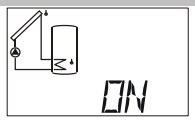
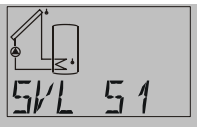
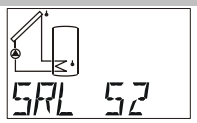
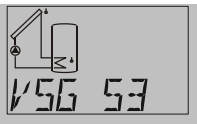
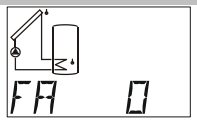
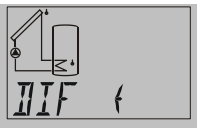
Se não se utilizar nenhum emissor de caudal, também pode-se ajustar um caudal fixo.

Ajustes necessários "passo a passo"

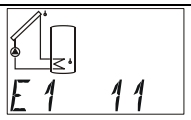
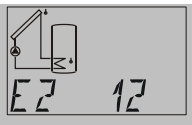
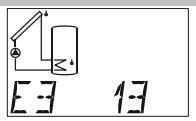
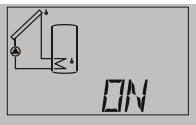
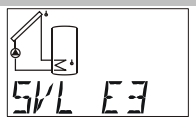
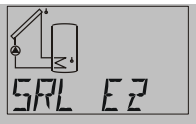
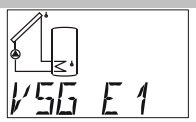
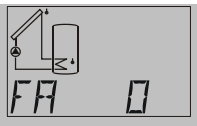
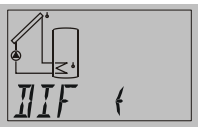
VSG (emissor de impulsos)

1		O VSG (emissor de impulsos) só se pode ligar a entrada 3, então: Menu **SENSOR**, ajustar o sensor 3 para **S3 VSG**
2		Acesso ao menu **WMZ**, ajustar para **ON**
3		Ajuste do sensor do colector na visualização SVL. Neste exemplo sensor 1 **S1.**
4		Ajuste do sensor de retorno (acumulador) na visualização SVL. Neste exemplo sensor **S2.**
5		Indicação da visualização do sensor 3 como VSG.
6		Modificação do valor de LPI (litros por impulso)
7		Indicação da percentagem de anti-congelante (%)
8		Realizar a eventual compensação do sensor conforme as instruções de utilização.

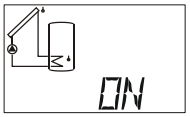
VFS2-40 (exemplo: montagem do VFS2-40 no retorno)

1		O **VFS2-40** (electrónico) deve ser ligado a entrada do sensor 3, então: Menu **SENSOR**, ajustar o sensor **S3** para **VF2**
2		Ajuste do sensor de retorno no menu **SENSOR**, em caso de uso do sensor de temperatura **VFS2-40**: ajuste de **VTS**, neste exemplo o sensor usado é o **S2**, em caso de usar um sensor normal o ajuste será **KTY** ou **PT** conforme o tipo de sensor
3		Acesso ao menu **WMZ, ON**
4		Ajuste do sensor do colector para **SVL**, neste exemplo sensor **S1**
5		Ajuste do sensor de retorno (acumulador) para **SRL**, neste exemplo sensor **S2**
6		Indicação do número do sensor para o emissor de caudal do VFS2-40 na visualização **VSG**
7		Indicação da percentagem de anti-congelante (%)
8		Realizar a eventual compensação do sensor conforme as instruções de utilização.

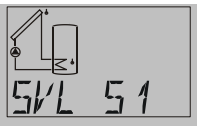
VFS2-40 (exemplo: montagem no retorno, uso de um sensor externo para o avanço ligado ao VFS2-40DL)

1		O VFS2-40DL encontra-se ligado a linha de dados (sensor externo), então: Menu **EXT DL**, ajustar o emissor de caudal na visualização do sensor **E1: 11**.
2		Ajuste da temperatura do sensor VFS2-40DL para o retorno: Menu **EXT DL** na visualização **E2 : 12.**
3		No caso de ligação a um sensor de temperatura externo para o avanço VFS2-40DL: Menu EXT DL na visualização **E3** : 13 ou 14, tratando-se de um sensor PT1000 ou KTY.
4		Acesso ao menu **WMZ**, ajuste **ON**
5		Ajuste do sensor de avanço na visualização **SVL** no caso em que, como no exemplo, exista um sensor externo: **E3**, caso contrário, indicação do sensor de avanço correspondente **S1 – S3**.
6		Ajuste do sensor de retorno na visualização **SRL**, em caso de utilização do sensor de temperatura em VFS2-40: **E2**, caso contrário, indica o sensor de retorno correspondente **S1 – S3**.
7		Visualização **VSG**: indicação VSG E1, o emissor de caudal é o sensor externo **E1**.
8	 	Indicação da percentagem de anti-congelante e compensação do sensor.

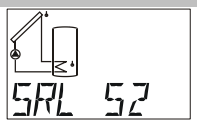
Sem emissor de caudal

1 

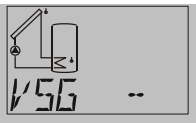
Acesso ao menu **WMZ**, **ON**

2 

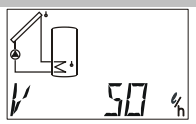
Ajuste do sensor de avanço, neste exemplo é o sensor 1.

3 

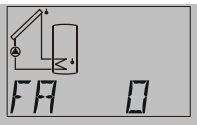
Ajuste do sensor de retorno, neste exemplo é o sensor 2.

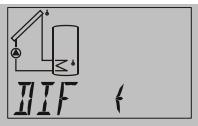
4 

Indicação -- , não existe nenhum emissor de caudal

5 

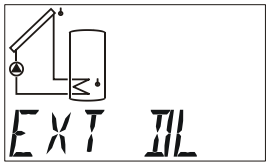
Indicação de caudal fixo em litro/hora

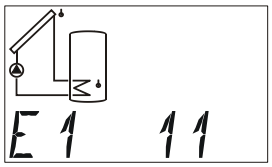
6 



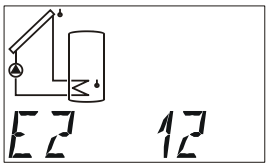
Indicação da Indicação da percentagem de anti-congelante e compensação do sensor.

Sensores externos EXT DL:

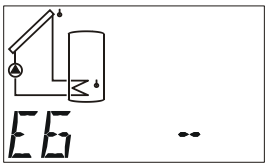




Endereço para o valor externo 1



Endereço para o valor externo 2



Endereço para o valor externo 6

Os sensores electrónicos de temperatura, pressão, humidade, pressão diferencial, etc, também estão disponíveis na versão DL. Neste caso, a transmissão de sinal produz-se através do

Através do data link (linha de dados) pode-se ler até seis sensores externos.

E1 = -- O valor externo 1 está desactivado e desaparece do menu principal.

E1 = 11 O primeiro número indica o endereço principal do sensor externo. Este pode ser ajustado entre os valores de 1 a 8 de acordo com as instruções de utilização.
O segundo número indica o sub-endereço do sensor. Dado que os sensores externos podem registar vários valores, através do sub-endereço consegue-se determinar o valor do sensor pretendido.

O ajuste de endereço e índice pode-se consultar nas respectivas folhas de dados.

Devido a elevada potência necessária, o modo “bus load” deve ser considerado. O controlador Solius 21 possui um “bus load” máximo de 100%. Por exemplo, o sensor electrónico tem um “bus load” de cerca de 32%, assim sendo pode-se instalar um máximo de 3 sensores electrónicos. O “bus load” dos sensores encontra-se nas características técnicas dos respectivos equipamentos.
Alimentação simultânea ao boot loader e sensores externos não é possível. Neste caso o boot loader deverá ser alimentado via externa.

Visualização de estado ⚠STAT

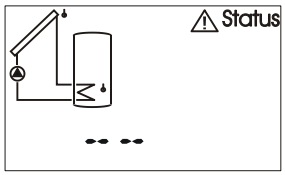
A visualização do estado oferece informação nas situações especiais da instalação ou nos problemas. Este foi criado principalmente para instalações solares, mas também pode ser útil noutros sistemas. A visualização do estado só pode iniciar-se se o controlo de funcionamento estiver activo através das sondas S1 ou S2 avariadas. No âmbito solar é necessário distinguir entre três áreas de estado:

- Controlo de funcionamento e excesso de temperatura dos colectores desactivados. Não é avaliado nenhum comportamento da instalação. No visor de ⚠**Stat** aparece apenas uma barra.
- Excesso de temperatura do colector activada = O excesso de temperara no colector que ocorre durante uma paragem do sistema implica ao aparecimento no ⚠**Stat**, da indicação **KUETAB** (excesso de temperatura do colector – desligada a circulação) apenas enquanto durar este estado.
- Controlo de funcionamento activado = controlo da interrupção (**UB**) ou do curto-circuito (**KS**) das sondas solares bem como de problemas de circulação. Se a saída estiver activa (bomba em funcionamento) e a diferença de temperatura entre o colector S1 e o acumulador S2 for superior a 60 K durante mais de 30 minutos, aparece a mensagem de erro de circulação **ZIRKFE**. Este estado (⚠**Stat** pisca) mantém-se após o desaparecimento do erro e deve ser apagado do menu de estado com a ordem **CLEAR**.

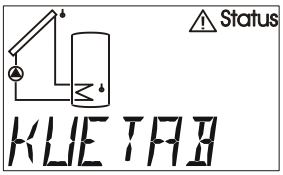
Com as funções de controlo activadas e um comportamento correcto da instalação, aparece em ⚠**Stat** a mensagem **OK**. Em caso de anomalia, ⚠**Stat** pisca independentemente da posição no visor.

Se a saída de controlo se encontrar activa para STAT N ou STAT I e a função de controlo se encontrar activa, então em caso de ocorrer um erro (sensor em circuito aberto, sensor em curto-circuito ou erro de circulação), a saída de controlo comuta. Adicionalmente o relé auxiliar HIREL31-STAG pode ser ligado a saída de controlo que direcciona o sinal de erro para um dispositivo luminoso (luz de aviso ou sinal sonoro). Em caso excesso de temperatura KUETAB, a saída de cintrolo não comuta.

Controlo de funcionamento desactivado

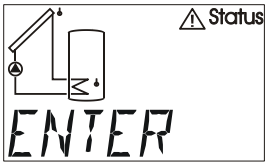


Controlo de funcionamento desactivado

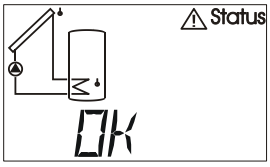


Excesso de temperatura no colector activada

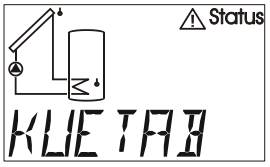
Controlo de funcionamento activo



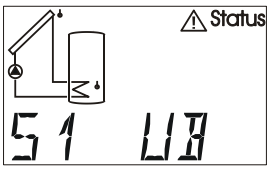
Controlo de funcionamento activo → Ocorreu um erro



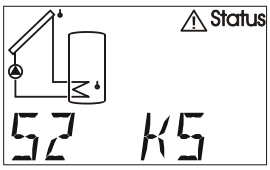
Controlo de funcionamento activo → Não ocorreu nenhum erro



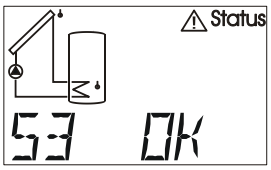
Execesso de temperatura no colector está activa – não ocorreu nenhum erro



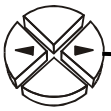
Erro no Sensor 1 (interrupção)

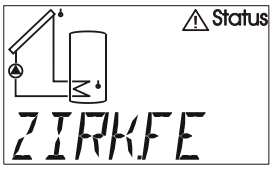


Erro no Sensor 2 (curto-circuito)

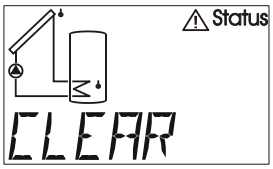


Sensor 3 – Nenhum erro

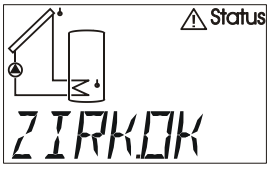




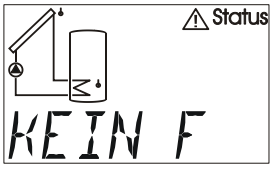
Erro de circulação quando activo



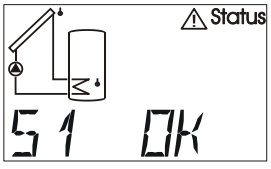
Reset ao erro



Nenhum erro de circulação



Não ocorreu nenhum erro



Sensor 1 - OK

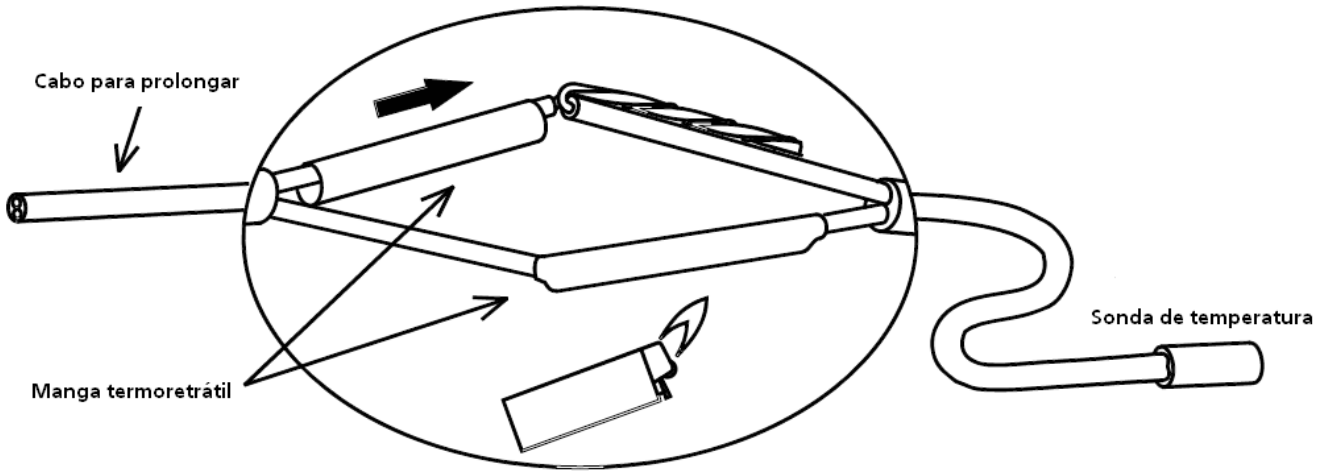
●●●

Montagem do sensor

Os sensores devem ser correctamente posicionados e instalados para que a instalação funcione correctamente.

- Sonda do colector (fio vermelho). Introduza-o num tubo que esteja directamente soldado ou fixo ao absorvedor e que sobressaia da estrutura do colector ou em alternativa coloque uma peça em T à saída do colector e fixe aí o sensor com a ajuda de uma bainha de imersão. Não deve ser possível a entrada de água na bainha (risco de congelamento)
- Sonda do acumulador. No caso de permutadores de placas o sensor deve ser colocado com uma bainha de imersão imediatamente por cima da saída da serpentina e no caso de permutadores de tubo liso (serpentinas) deve ser utilizada uma peça em T na saída do permutador. Em caso algum o sensor deve ser colocado por baixo do registo ou permutador correspondente.
- Sonda da caldeira (circuito primário de impulsão). Este sensor pode ser apertado à caldeira com uma bainha de imersão ou então no circuito primário a curta distância da caldeira na linha de impulsão.
- Sonda da piscina. Montagem no tubo de aspiração, directamente na saída da piscina como sonda de contacto (ver sonda de contacto). Não é aconselhável a montagem com uma bainha de imersão em virtude do perigo de condensação dentro da bainha.
- Sonda de contacto. Fixação ao tubo com abraçadeiras de tubo ou mangueira. Certifique-se de que o material utilizado é apropriado (resistente à corrosão e temperatura, etc.). Depois, o sensor tem de ser bem isolado de forma que a temperatura do tubo medida seja precisa e não seja afectada pela temperatura ambiente.

Os cabos das sondas podem ser prolongados com uma secção de 0,75mm^2 até 50m e com uma secção de 1,5mm^2 para linhas maiores. O sensor e a respectiva extensão podem ser ligados da seguinte forma: corte a manga termoretrátil fornecida em 4cm, torça as extremidades dos fios à mostra, coloque a manga termoretrátil por cima da parte descoberta e aqueça com cuidado (com um isqueiro, por exemplo) até que esta fique ajustada à ligação.



Montagem do equipamento

Atenção! Desligue a alimentação eléctrica antes de retirar a tampa. Qualquer trabalho dentro do controlador deve ser levado a cabo sempre com a corrente eléctrica desligada.

Desaperte o parafuso no topo do controlador e retire a tampa. A placa electrónica do controlador está na tampa. Os pinos de contacto estabelecem a ligação com a parte inferior quando a tampa for colocada de novo. O controlador pode ser aparafusado à parede (com os passa-cabos virados para baixo) através dos dois furos e utilizando os elementos de fixação fornecidos.

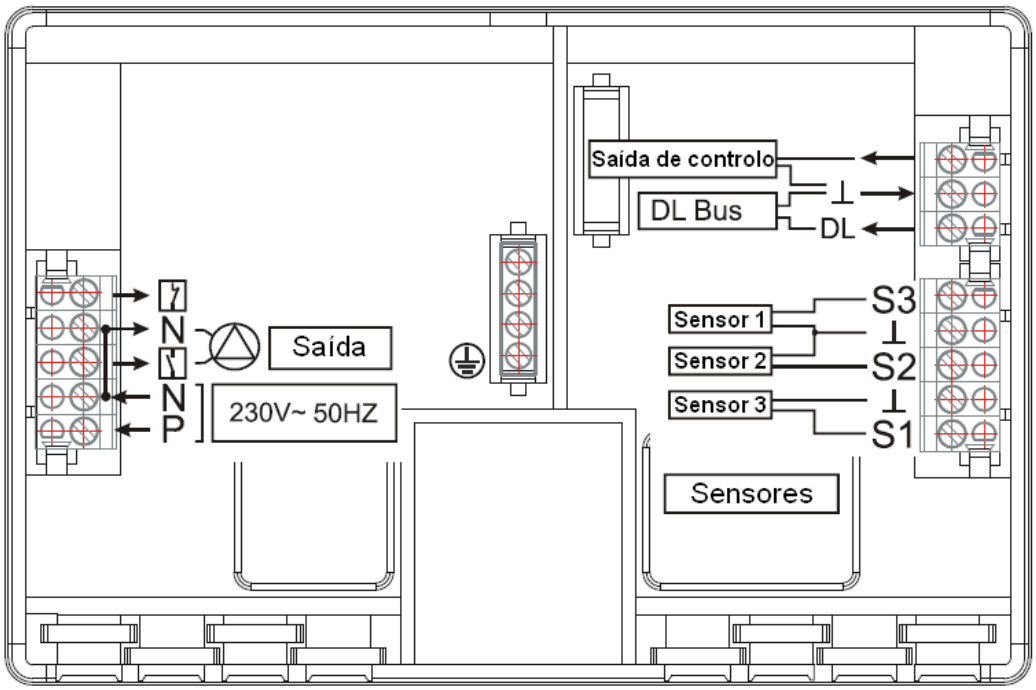
Ligação eléctrica

Atenção! Apenas um electricista deve efectuar a ligação de acordo com as normas locais em vigor. Os sensores não devem ser colocados juntos com os cabos de alimentação no mesmo tubo. **A potência máxima de saída é de 3A = 700W!** Por isso, na ligação directa das bombas de filtro deve ser tida em conta a sua placa característica. Todos os condutores devem ser ligados na respectiva barra de ligações.
Nota: Para protecção de danos por descargas eléctricas atmosféricas, a instalação deve estar ligada à terra segundo as normas. Falhas nos sensores motivadas por tempestades ou electricidade estática são normalmente resultado de uma ligação deficiente à terra. As terras dos sensores estão ligadas internamente e podem ser intercambiáveis.

Data link (DL)

A linha de dados bidireccionais do data link foi desenvolvida para a serie UVR e é apenas compatível com o controlador Solius 21.

Interface com o PC: Os dados são registados através do conversor de dados **D-LOGG** $_{USB}$ ou do boot loader **BL-NET** e transferidos para o pc. ATENÇÃO: Para a alimentação do **BL-NET** é necessária uma unidade de alimentação própria.



Notas em caso de avaria

Caso se suspeite de um comportamento defeituoso, devem-se antes de mais verificar as definições nos menus ***Par*** e ***Men*** bem como todas as ligações.

Função com problemas, mas valores de temperatura realistas:

- Verificar o número do programa
- Verificar os limites para ligar e desligar bem como as diferenças de temperaturas definidas. Foram alcançados os limites estipulados e os diferenciais de temperatura ou ainda não?
- Foram modificados as definições nos submenus do menu ***Men***?
- É possível ligar e desligar a saída no modo manual? Se o funcionamento permanente e paragem conduzirem a uma reacção esperada, com grande probabilidade, o controlador não tem problemas.
- Estão as sondas ligadas nos terminais correctos? Aquecimento do sensor com um isqueiro e controlo da visualização.

Temperaturas irreais

- A visualização de valores como -999 num curto-circuito da sonda ou 999 numa interrupção não significam obrigatoriamente um defeito de equipamento ou de ligação. Foram seleccionados os sensores correctos (KTY ou Pt100) no menu ***Men*** em ***SENSOR***? A definição de fábrica é KTY para todos os sensores.
- O controlo de um sensor pode também ser feito sem equipamento de medida, mediante a troca na barra de ligações de um sensor eventualmente defeituoso por um sensor que esteja a funcionar correctamente e verificando o visor. A resistência, medida com um ohmímetro, deve ter o valor seguinte em função da temperatura.

T	0 ºC	10 ºC	20 ºC	25 ºC	30 ºC	40 ºC	50 ºC	60 ºC	70 ºC	80 ºC	90 ºC	100 ºC
R(KTY)	1630Ω	1772Ω	1922Ω	2000Ω	2080Ω	2245Ω	2417Ω	2597Ω	2785Ω	2980Ω	3182Ω	3392Ω
R(PT)	1000Ω	1039Ω	1078Ω	1097Ω	1117Ω	1155Ω	1194Ω	1232Ω	1271Ω	1309Ω	1347Ω	1385Ω

As definições de fábrica dos parâmetros e funções do menu podem ser repostas em qualquer momento pressionando a tecla ⇩ (= entrada) enquanto o controlado é ligado à corrente. Aparece a indicação *WELOAD* no visor para repor as definições de fábrica.

Se o controlador não funcionar, apesar de ligado à corrente, verificar o fusível 3,15 A que protege o comando de saída.

Uma vez que os programas são actualizados e melhorados continuamente, podem surgir diferenças na numeração dos sensores, bombas e programas em relação a documentação anterior. Para o controlador fornecido, apenas é válido o livro de instruções adjunto (idêntico número de série). É absolutamente necessário que a versão do programa do manual coincida com a versão do equipamento.

Se apesar das revisões e controlos efectuados conforme as indicações acima mencionadas, o regulador apresentar anomalias, dirija-se ao seu instalador ou directamente ao fabricante. Note que a origem do erro só pode ser detectada se transmitir, para além da descrição da avaria, a tabela dos ajustes devidamente preenchida, e se possível, o esquema hidráulico da própria instalação.

Definições de fábrica

Em caso de avaria inesperada do sistema de controlo, é necessário repetir todos os passos de ajuste das regulações durante o arranque. Nestes casos, é de todo conveniente apontar as definições na tabela seguinte. Em caso de avaria, é necessário transmitir à fábrica a tabela preenchida.

Funções básicas:

Versão do programa……..	_____				
Esquema……..	_____				
Programa (Prog)…….....	_____				
Sensor S1…….....	_____	ºC			
Sensor S2…….....	_____	ºC			
Sensor S3…….....	_____	ºC			
Min on……..	_____	ºC	Min off……	_____	ºC
Diff on……	_____	K	Diff off…….....	_____	K
Max off……..	_____	ºC	Max on…….....	_____	ºC
Saída ……	_____				

Tipo de sensor (caso alterados) SENSOR:

Sensor S1…….....	_____		Valor médio MW1……	_____	s
Sensor S2…….....	_____		Valor médio MW2……	_____	s
Sensor S3…….....	_____		Valor médio MW3……	_____	s

Função de protecção da instalação ANLGSF:

Excesso de temperatura do colector			Protecção contra a formação de gelo		
ON/OFF…….....	_____		ON/OFF…….....	_____	
Temperatura p/ activar…...	_____	ºC	Temperatura p/ desactivar	_____	ºC
Temperatura p/ desactivar	_____	ºC	Temperatura p/ activar…...	_____	ºC

Função de controlo de funcionamento F KONT:

ON/OFF……	_____	

Função de arranque STARTF

ON/OFF…….....	_____		Sensor Colector KOLL……	_____	
Sensor de radiação GBS...	_____		Valor da radiação STW…...	_____	W
Tempo de func. da bomba	_____	s	Intervalo de tempo INT……	_____	min.

Contador entálpico volumétrico WMZ:

ON/OFF…….....	_____				
Sonda de impulsão S VL...	_____		Sonda de retorno S RL…...	_____	
Medidor de Volume VSG...	_____				
Litros por impulso LPI	_____		Caudal V/S…….....	_____	l/h
Concentração de fluído	_____	%			

Regulação da velocidade da bomba PDR:

Reg. Valor absoluto AR….	___...___	Valor nominal SWA……	_____	ºC
Reg. Diferencial DR……	___...___	Valor nominal SWD…….	_____	K
Reg. Evento ER……..	___...___	Valor limite SWE……..	_____	ºC
		Valor nominal SWR…….	_____	ºC
Forma de sinal……..	_____			
Parte Proporcional PRO…	_____			
Parte Integral INT……	_____			
Parte Diferencial DIF……..	_____			
Velocidade mínima MIN….	_____	Velocidade máxima MAX…	_____	
Tempo de atraso ALV	_____			

Sensores externos

Valor externo E1……	_____	Valor externo E2……	_____
Valor externo E3……	_____	Valor externo E4……	_____
Valor externo E5……	_____	Valor externo E6……	_____

Dados técnicos

Alimentação: 210 … 250 V ~ 50-60 Hz.

Consumo de potência: máx. 3 VA.

Fusível: 3.15 A, rápido (equipamento + saída).

Carcaça: Plastico; ABS; resistente ao fogo; classe V0 conforme a norma UL94.

Classe de protecção: 2 – a prova de descargas eléctricas.

Tipo de protecção: IP40.

Dimensões: 152x101x48 mm.

Peso: 210 g.

Temperatura ambiente admissível: entre 0 e 45 ºC.

Entradas: 3 entradas seleccionáveis para sensores de temperatura (KTY (2kΩ), PT1000), sensor de radiação, como entrada digital e como entrada para contador de impulsos (só na entrada 3).

Alimentação para emissor electrónico de caudal: +5 V DC / 5 mA.

Saídas: 1 saída.

Corrente nominal: máx. 1,5 A indutivos com um cós φ = 0,6.

Sensor do acumulador: 6 mm de diâmetro – inclui cabo de 2 m.

BF KTY – valor máximo de 90 ºC.

BF PT1000 – valor máximo de 180 ºC.

Sensor do colector: 6 mm de diâmetro – inclui cabo de 2 m com caixa de fixação e protecção contra sobretensões.

Os cabos para os sensores podem ser de 0,75 mm^2 até um comprimento de 30 m.

Os cabos para os “consumidores” (bombas; válvulas…) podem ser de 0,75 mm^2 até um comprimento de 30 m

Temperatura diferencial: ajustável de 0 ate 99ºC.

Temperatura mínima/Temperatura máxima: ajustável de -20 ate 150 ºC.

Resolução: de -40 até 99.9 ºC com incrementos de 0.1ºC; e de 100 até 140 ºC em incrementos de 1ºC.

Precisão: ± 1%

© 2011 Cirelius. Todos os direitos reservados.